

# पिंजरों में मछली पालन



केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान  
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)  
कोचीन - 682 018







भारत अनुप  
ICAR

# पिंजरा में मछली पालन

विशेष प्रकाशन सं. 99  
ISSN : 0972-2351



केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान  
(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)  
कोचीन - 682 018



## प्रकाशक

डॉ. जी सैदा रावु

## सलाहकार समिति

डॉ. के.के. विजयन  
डॉ. पी. विजयगोपाल  
श्रीमती रेखा जे. नायर  
श्रीमती शीला पी.जे.  
श्रीमती उमा ई.के.  
श्रीमती ई. शशिकला  
श्री ए.टी. सुनिल

## संपादक मंडल

श्रीमती शीला पी.जे.  
श्रीमती ई.के. उमा  
श्रीमती ई. शशिकला

## सचिवीय सहायता

श्रीमती सी.ए. लीला



# प्राक्थन



**ज**लीय जीवों का पिंजरा पालन हाल में प्रविष्ट हुई जलकृषि विधा है। यहाँ पिंजरा या केज से विवक्षा जलजीवियों के पालन के लिए निरूपित किए पानी के आयतन से है। एशिया के कुछ भागों में पिंजरा पालन तेरहवीं सदी में प्रचलित थी। आज कल चीन, कानडा, चिली, जापान, नोर्वे, स्कोटलैंड, यू.के., फिलिपीनस, वियतनाम आदि देशों में जलकृषि की एक सफल विधा के रूप में पिंजरा पालन ने प्रचार पाया है और विविध जातियों की मछली और उभयव्रगामियों के पिंजरा पालन ने समुद्री पानी, मीठा पानी और खारा पानी में सफलता पा ली है।

हाल के वर्षों में जलकृषि का विश्वव्यापी विकास हुआ है। देशी और अन्तर्राष्ट्रीय बाजारों की बढ़ती मांग को मानकर भारत में मछली उत्पादन बढ़ाने के श्रम के भाग के रूप में जलकृषि संरंभों में द्रुतगामी परिवर्तन लाया जा रहा है। यह अनुमान देखने लायक है कि वर्ष 2020 में विकासोन्मुख देशों का मछली उपभोग 57% वृद्धि के साथ 62.7 मिलियन मेट्रिक टन से 98.6 हो जायेगा जबकि विकसित देशों का मछली उपभोग 4% घटती के साथ वर्ष 1997 के 29.2 मिलियन मेट्रिक टन से वर्ष 2020 में 28.1 में घट जायेगा। पकड मछली में घटती की प्रवणता पिछले कुछ सालों से दिखाई जा रही है, वैसे जलकृषि केलिए आवश्यक पानी निकाय व अन्य संपदाएं जैसे भूमि ऊर्जा, श्रम आदि में होड दिखाए जानेवाले परिदृश्य में जलजीवियों का पिंजरा पालन इस सहस्राब्द के आशाजनक कृषि कार्य के रूप में कई उद्यमियों द्वारा बखान करने लगा है। दुनिया के कई भागों में बडे पैमाने पर पख मछलियों का वाणिज्यक संवर्धन साध्य हो गया है जिस से यह सब से कार्यकारी और किफायती मछली पालन तरीका साबित हुआ है।

इन अवधारणाओं से ऊर्जा अपनाकार सी एम एफ आर आइ ने कृषि मंत्रालय के सहयोग से पख मछलियों के पिंजरा पालन पर एक प्रमुख कार्यक्रम शुरू किया, इसी प्रकार नैशनल फिज़रीज़ डेवलपमेंट बोर्ड भी जलीयजीवों के पिंजरा पालन कार्य को सभी प्रकार का प्रोत्साहन दे रहा है।

जलीय जीवों के पिंजरा पालन पर आयोजित होनेवाली इस राष्ट्रीय संगोष्ठी से हमारा अभिमत इस दिशा में अब तक किए गए कार्यों को कसकर उत्तेजित करना और आगामी योजनाएं खींचना है। हमारे बुलावे पर इस पर जुडे विषयों जैसे केजों की रूपकल्पना और इंजीनियरी; विविध पानी निकाय जैसे समुद्री, खारे या मीठे में जलजीवों का पिंजरा पालन; पिंजरा पालन का इतिहास, भौगोलिक परिदृश्य व प्रगति; अंडशावक अनुरक्षण; कृत्रिम भोज्य परीक्षण; रोग, कोट व निदान; पर्यावरणीय और सामाजिक अध्ययन; समाजार्थिक प्रभाव; खेतों की स्थापना केलिए सूचना प्रौद्योगिकी तकनीकों का प्रयोग; जैव विविधता अध्ययन आदि आदि पर लेख प्राप्त हुए जो इस विषय के सांगत्य का सूचक है। अत्यंत खुशी के साथ इस प्रकाशन को मैं उन पाठकों के समक्ष रखता हूँ जिन्हें राजभाषा हिंदी में रुचि और पिंजरा पालन में लगन है।

डॉ. जी. सैदा राव



# प्रस्तावना



**खा**द्य उत्पादन में मात्स्यिकी के दो तरीके याने कि मछली पालन और मछली पकड़ का महत्वपूर्ण स्थान है। मछली की पकड़ पिछले कुछ सालों से थम सा गया है। इसकी वृद्धि के बारे में अब कुछ बता नहीं जा सकता बल्कि उचित प्रबंधन प्रणालियों से संपदाओं का टिकाऊपन बनाया रखना अनिवार्य है। मछली पालन अनुसंधानपरक अन्वेषणों की अनुवर्ती होने के साथ पूँजी निवेशित है। भारत में समुद्री पिंजरा मछली पालन प्रयोग में लाने को केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान अपनी भूमिका निभा रही है। इस पृष्ठभूमि में संस्थान ने चाहा कि देश में पिंजरा मछली पालन में लगे वैज्ञानिक व विषय विशेषज्ञ एक मंच पर उपस्थित हो जाएं, आशय विनिमयों से जानकारीयों व दक्षताओं को आपस में बाँटे और सहवर्तिता का सख्य स्थापित करें।

यह अत्यंत गर्व की बात है कि वैज्ञानिक संसूचनाओं के प्रचारणार्थ केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान में हर साल राष्ट्रीय राजभाषा संगोष्ठी का आयोजन होता है। इस वर्ष **पिंजरों में मछली पालन** नामक प्रासंगिक विषय हमने संगोष्ठी के लिए चुन लिया जिसका आयोजन 25-26 अगस्त 2009 को हो रहा है। संस्थान के निदेशक आदरणीय डॉ. जी. सैदा रावु ने विषय का चयन करने और आयोजन करने का स्वातंत्र्य हमें दे दिया है। इसके सफल आयोजन के लिए संस्थान की सहायक निदेशक श्रीमती शीला पी.जे. के नेतृत्व में होनेवाले अथक परिश्रम के लिए संस्थान के राजभाषा अनुभाग के प्रति मैं एहसानमंद हूँ।

हमें प्रत्याशा है इस संगोष्ठी में भाग लेने के लिए कोची के अलावा देश के कोने कोने से आए भागीदार इस से लाभान्वित होंगे।

डॉ. के.के. विजयन

कार्यक्रम संयोजक

एम बी टी डी प्रभागाध्यक्ष



# संपादकीय

देश का समुन्नत कृषि वैज्ञानिक अनुसंधान संगठन केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान विज्ञान के साथ राजभाषा हिंदी के प्रचार करने में कटिबद्ध है। पिछले दस साल से संस्थान में नियमित रूप से राष्ट्रीय राजभाषा संगोष्ठियाँ आयोजित हो रही हैं जिन से मात्स्यिकी से जुड़े अद्यतन विषयों का प्रचार राजभाषा हिंदी में हो पाए हैं। वैज्ञानिकों द्वारा हिंदी में अपने लेखों की प्रस्तुति के अलावा इन लेखों का संकलन करके विशेष प्रकाशन के रूप में निकालना इन्हीं संगोष्ठियों का मुख्य कार्यरूप है। वैसे इस वर्ष की संगोष्ठी का विषय **पिंजरा में मछली पालन** पर प्रस्तुत 24 लेख इस प्रकाशन में समाकलित है। ये लेख देश के कोने कोने के समुद्रवर्ती राज्यों के लेखकों से हमें प्राप्त हुए थे, कुछ लेख मूल रूप में हिंदी में लिखे गये थे तो कुछ अंग्रेज़ी से हिंदी में अनुवाद करके इस में जोड़े गए हैं। यह अत्यंत रोचक बात है कि पूरा प्रस्तुतीकरण हिंदी में ही किया जाता है। ऐसे प्रस्तुतीकरण सत्रों में हमारे लेखक वैज्ञानिक बड़े चाव व होड़ से राजभाषा हिंदी में अपने विषयों को प्रस्तुत करने का दृश्य रोचक ही नहीं सराहनीय भी है। हिंदी के प्रगामी प्रयोग केलिए किए जानेवाले ये प्रयास राष्ट्रीय अस्मिता के परिचायक है और ऐसे प्रयासों से मात्स्यिकी साहित्य विकसित और पल्लवित हो जाएगा, संस्थान का राजभाषा अनुभाग इसी प्रत्याशा से आगे बढ़ रहा है।

प्रकाशन में प्रस्तुत लेखों के संपादन में विषय की सफल अभिव्यक्ति पर ही हमने ध्यान दिया है, शब्दों व अर्थों के बीच की राष्ट्रीय व अंतर्राष्ट्रीय मुद्दों पर इस आकांक्षा से हमने समझौता कर दिया है कि राजभाषा हिंदी के कवाट एकदम खुला रहें और भिन्न-भिन्न भाषा रूपी संस्कृतियाँ इस महा सागर में आकर मिल जाएं, समेट रह जाएं।

संपादक मंडल



# विषयसूची

क्रम	शीर्षक	पृष्ठ सं
1	विश्व में पिंजरा पालन - एक परिदृश्य जी. सैदा रावु और जी. गोपकुमार	1
2	पिंजरों में मछली पालन की भौगोलिक स्थिति - एक अवलोकन शुभदीप घोष, गुलशद मोहम्मद और आर. तंगवेलु	4
3	मान्नार खाड़ी का ज्वारीय क्षेत्र में स्थापित नितलस्थ पिंजरों में पेनिअस सेमिसलकाटस का पालन एम. राजामणि, एम.आर. अर्पुतराज, वी. विंकटेशन, ए. वैरामणि और ए पलनिचामी	6
4	पिंजरा पालन पद्धति में स्थान निर्णय केलिए जी पी एस का प्रयोग मिनी के.जी. और सोमी कुरियाकोस	9
5	पिंजरा मछली पालन केलिए प्लवकी खाद्य का निर्माण पी. विजयगोपाल, एस. नंदकुमार राव और के.के. विजयन	13
6	गुजरात में समुद्र में पिंजरा मछली पालन की साध्यताएं गुलशद मोहम्मद और शुभदीप घोष	16
7	पिंजरा मछली संवर्धन-पर्यावरणीय और सामूहिक पक्ष आइ. राजेन्द्रन एवं जी. तमिष्र मणी	19
8	कर्नाटक के तटीय पानी में पिंजरों में मछली पालन की साध्यताएं ए.पी. दिनेश बाबु, सुजिता तोमस, गीता शशिकुमार और पी.एस. स्वाति लक्ष्मी	22
9	पिंजरा मछली पालन पद्धति के इंजनीयरी और तकनीकी पहलू जी. गोपकुमार, ए.के. अब्दुल नासर, सी. कालिदास, जी. तमिलमणि, वी. वेंकटेशन, एम. शक्तिवेल और आइ. मेन्डोन्सा सेवियर	24
10	उडीसा के उपतट में पिंजरा मछली पालन विश्वजीत दास, जी. सैदा रावु, सुरेश कुमार मौजादा, जी. महेश्वरुडु, पी. कलाधरन, रितेश रंजन, बलराम दंडपत और पी. मुत्तुकृष्णन	28
11	खुला सागर पिंजरों में मछली पालन-समुद्र कृषि का बेहतर उपाय इमेल्डा जोसफ, बोबी इग्नेशियस, षोजी जोसफ और जी. सैदा रावु	31
12	केरल के मुनम्बम में खुला सागर पिंजरा पालन और प्लवकों और नितलस्थ जीवों पर इसका प्रभाव मोली वर्गास, जी. सैदा रावु, षोजी जोसफ, इमेल्डा जोसफ, बोबी इग्नेशियस, मेरी के. माणिश्शेरी और वी. जे. तोमस	35
13	बृहत् जैव विविधता में पिंजरों का प्रभाव रेखा जे. नायर	38



क्रम	शीर्षक	पृष्ठ सं
14	पख मछली पालन में पिंजरों का उपयोग - कुछ निरीक्षण अशोककुमारन उणिणित्तान और वी.के. सुरेश	40
15	प्लवमान पिंजरों में समुद्र कृषि और पानी की गुणता - भारत के विशाखपट्टणम में इसका प्रभाव निर्धारण अध्ययन पी. कलाधरन, एस. वीणा, एम. सुरेशकुमार और जी. सैदा रावु	44
16	पिंजरों में शिशुमीन का अंगुलिकाओं के आकार तक प्रतिपालन आनन्द मोहन वर्मा एवं सूर्य कुमार प्रभाकर	47
17	जलाशय मात्स्यिकी प्रबंधन में पिंजरों में मछली पालन के महत्व की एक वैज्ञानिक विवेचना एस.एन. सिंह एवं आशीष के. प्रूष्ठी	49
18	पिंजरा पालन में अवसरवादी परजीवी और रोगाणु एन.के. सनिल और के.के. विजयन	53
19	खुले सागरों में स्थापित पिंजरों में कोबिया, पोम्पानो और ग्रूपर के अंडशावकों का पालन जी. गोपकुमार, ए.के. अब्दुल नाज़र, सी. कालिदास, जी. तमिलमणी, वी. वेंकटेशन, एम. शक्तिवेल, एन. राममूर्ति, लक्ष्मण शंकर कोराबु, आइ. मेन्डोन्ज़ा सेवियर और आइ. संतोषी	56
20	महाराष्ट्र के समुद्र में पिंजरा पालन पर प्रारंभिक अवलोकन विनय दत्तात्रय देशमुख, सदाशिव गोपाल राजे	60
21	केरल में सीबास लाटस कालकारिफर का कारीगरी पिंजरा पालन पी.ए. विकास, टी.बी. रतीश फादर जोनसन पंकेत	66
22	तूतुक्कुडी, कारपाड खाड़ी में मछली के विभिन्न डिंभकों का स्थिर जालीदार पिंजरों में पालन सी.पी. सुजा, पी.मुत्तैया, के.जॉण जेम्स, आर आतिपाण्डियन और जे. पद्मनाभन	70
23	भावात्मक सेतु से भारत में खुला सागर पिंजरा मछली पालन रामचन्द्रन सी., नारायणकुमार आर. और सत्यदास आर.	73
24	रंगीन मछली के आहार का सूत्रीकरण के लिए प्राकृतिक रंजकों का संग्रहण एवं निर्धारण जी.एच. पायलन, अर्चना सिन्हा एवं एस.डी. सिंह	78



## विश्व में पिंजरा पालन - एक परिदृश्य

जी. सैदा रावु और जी. गोपकुमार

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

### भूमिका

खाद्योत्पादन में जलकृषि ने रफ्तार पकड़ ली है अतः मछली उत्पादन का 50% जलकृषि से हैं और बढ़ती रही माँग की पूर्ति करने में जलकृषि सक्षम है। अगले दो दशकों के अंत याने कि 2030 पहुँचने में प्रति व्यक्ति खपत पर अनुमानित जनसंख्या वृद्धि के अनुसार मछली खाद्य उत्पादन में 40 मिलियन टन बढ़त किया जाना पड़ेगा। जलजीवों का पिंजरा में पालन करके उत्पादन बढ़ाना हाल ही में विकसित की गई जलकृषि पद्धति है। यद्यपि एशिया के कई भागों में मछलियों को पिंजरा में डालकर कम समय में परिवहन करने की रीति दो शतक पहले ही प्रचलित थी तथापि वाणिज्यिक तौर पर पिंजरा मछली पालन पद्धति 1970 के दशकों में नॉर्वे में सालमन मछली के पालन के साथ प्रारंभ किया गया था। स्थलीय कृषि के विकास और प्रयोग के समान जलीय तीव्र कृषि जैसे पिंजरा पालन शुरू करने के पीछे कई कारकों ने संयोजित रूप से काम किए हैं। संपदाएं (जैसे पानी, भूमि, श्रम, ऊर्जा) अर्जित करने की होड़, उपलब्ध प्रति यूनिट क्षेत्र से उत्पादकता बढ़ाने का श्रम, अब तक न विदोहित पानी निकायों जैसे झीलों, सरोवरों, नदियों, तटीय खारापानी निकायों और खुले समुद्रों में से उत्पादकता बढ़ाना पिंजरा पालन जैसी तीव्र जलकृषि शुरू करने के कारक हैं।

विश्व में पिंजरा मछली पालन से प्राप्त उत्पादकता या इस सेक्टर के विकास के संबंध में कोई आधारभूत सांख्यिकी सूचना उपलब्ध नहीं है। फिर भी कुछ देशों से एफ ए ओ को मिली रिपोर्टों में पिंजरा पालन एककों और इनकी उत्पादकीय स्थिति के बारे में कुछ सूचनाएं हैं। वर्ष 2005 में कुल मिलाकर 62 देशों से इस पर रिपोर्ट प्राप्त हुई है।

पिंजरा मछली पालन का इतिहास सिर्फ बीस साल पुराना है। पर वैश्वीकरण और जलीय उत्पादों की बढ़ती माँग के कारण पालन पद्धति में द्रुतगामी परिवर्तन हो रहे हैं।



अनुमान लगाया जाता है कि विकासोन्मुख देशों की मछली खपत वर्ष 1997 के 62.7 मिलियन मेट्रिक टन से वर्ष 2020 में 57% वृद्धि के साथ 98.6 मिलियन मेट्रिक टन में बढ़ जायेगी। इसकी तुलना में विकसित देशों की खपत सिर्फ 4% वृद्धि के साथ 1997 के 28.1 मिलियन मेट्रिक टन से वर्ष 2020 में 29.2 मिलियन टन हो जायेगी। विकासोन्मुख देशों में होनेवाला द्रुतगामी जनसंख्या वर्धन, जीवनशैली में होनेवाली अभिवृद्धि और शहरीकरण पशुधन व मछली का वर्द्धित उपयोग के कारण माने जाते हैं।

### उत्पादन

पिंजरा मछली पालन करनेवाले 62 देशों और इनके प्रांत प्रदेशों से प्राप्त वर्ष 2005 की रिपोर्टों के अनुसार कुल 2412167 टन (चीन को छोड़कर) मछली का उत्पादन हुआ है जो इस प्रकार है: नोर्वे 652306 टन, चिली 588060 टन, जापान 272821 टन, युनैटड किंगडम - 135253 टन, वियतनाम - 126000 टन, ग्रीस - 76577 टन, टर्की - 78924 टन और फिलिपीन्स - 66249 टन।

### मुख्य संवर्धन मछली, पालन पद्धति और पालन पर्यावरण

अब तक किया गया वाणिज्यिक पिंजरा मछली पालन की मुख्य मछलियाँ, बाज़ार में उच्च भाव प्राप्त करनेवाली संपूरक खाद्य से बढ़ाई जानेवाली पख मछली जैसे साल्मन (अटलान्टिक साल्मन, कोहो साल्मन और चिनूक साल्मन); मांसाहारी समुद्री मछलियाँ जैसी जापानी अंबरजाक (Japanese amberjack), रेड सी ब्रीम (Red sea bream) येल्लो क्रोकर (Yellow crocker), यूरोपियन सी बास (European sea bass), गिल्ट हेड सी ब्रीम (Gilt head sea bream), कोबिया (Cobia), समुद्री रेनबो ट्राउट (Searaised rainbow trout), मंडारिन फिश (Mandarin fish), स्नेक हेड (Snake head), और मीठाजलसर्वभक्षी मछली (Ominivours Fish), जैसी चीनी कार्प (Chinese carp), तिलापिया (Tilapia), कोलोसोमा (Colossoma) और शिंगटी (Cat fish), मछलियाँ हैं।

हाल में विविध प्रकार की मछलियों, चाहे परंपरागत हो या उस पीढ़ी से विकसित की गई नई पीढ़ी की हो, का यूरोप और अमेरिका जैसे देशों में निजी और वाणिज्यिक तौर पर पालन

कर रहे हैं। पिंजरा पालन करने वाली मछलियों की विविधता के संबंध में कह जाएं तो कुल मिलाकर करीब 40 परिवारों की मछलियों का पालन हो रहा है। इन में 90 प्रतिशत मछलियाँ साल्मोनिडे (Salmonidea), स्पारिडे (Sparidae), करैजिडे, (Carangidae), पंगसिडे (Pangasiidae) and सिकलीडे (Cichlidae) नामक पांच परिवार हैं। लेकिन 66% साल्मोनिडे परिवार की मछलियाँ हैं उन में से 51% उत्पादन साल्मोसालर (Salmosalar) नामक मछली जाति का योगदान है, 27% योगदान ओनकोरिंकस माइकिस, सीरियोला क्विन क्विनेरेडियाटा (Oncorhynchus mykiss, Seriola quinqueradiata), पंगसियस (Pangasius) जाति और Onchorhynchus kisutch का योगदान है। बाकी 10 प्रतिशत अन्य 70 जातियों से प्राप्त होता है।

क्षेत्रीय तौर पर संकलित की गई सूचनाओं के अनुसार पिंजरों में व्यापक रूप से पालन करनेवाली मछली अटलैटिक साल्मन है। इस शीतजल मछली का उत्पादन वर्ष 1970 में 294 टन था तो बढ़कर 2005 में 1235972 टन हो गया। इन में 10,000 टन नोर्वे, चिली, यूके, कानडा और फारो द्वीपसमूहों का योगदान है।

अधिकांश समुद्री व खारा पानी पिंजरा पालित मछलियाँ शीतोष्ण क्षेत्रों की हैं (सारणी 1)।

### सारणी 1

#### समुद्र व खारा पानी में पिंजरा पालन करनेवाले

#### 10 प्रमुख देश

देश	मात्रा (टन में)	प्रतिशत
नोर्वे	652 306	27.5
चिली	588 060	24.8
चीन	287 301	12.1
जापान	268 921	11.3
यू.के.	131 481	5.5
कानडा	98 441	4.2
ग्रीस	76 212	3.2
टर्की	68 173	2.9
रिपब्लिक ऑफ कोरिया	31 192	1.3



मुख्य मछलियाँ सालमनोइड (Salmonoid), येलो टेइलस (Yellow tails), पर्च जैसी मछलियाँ (Perches) और रोक फिशस (Rock fishes) हैं।

सारणी 2

**पिंजरा पालन करने वाली प्रमुख खारापानी व समुद्री मछलियों के उत्पादन की स्थिति**

जाति	मात्रा (टन में)	प्रतिशत
सालमो सालार	1219 362	58.9
ओनकोरिक्स माइकिस	195 035	9.4
सीरियोला क्विनक्विरेडियाटा	159 798	7.4
आनकोरिक्स किसूच	116 737	5.6
स्पेरस अरेटा	85 043	4.1
पाग्रस अरेटा	82 083	4.0
डेसेंट्राकस लाब्राक्स	44 282	2.1
डेसेंट्राकस जातियाँ	37 290	1.8
ओ. शाविश्या	23 747	1.2
स्कोरपेनिडे	21 297	1.0

## प्रत्याशा

पिंजरा मछली पालन में विकास साध्यताएं देखी जाती है। उदाहरण के लिए एशिया के कई भागों में इसका सफलता पूर्वक प्रयोग किया जा रहा है। फिर भी उच्च मूल्य मछलियों को के खाद्य के रूप में कचड़ा मछलियों का उपयोग करने की रीति को कम करनी चाहिए।

उच्च माँग की मछलियों को पालने की इस रीति ने रफ्तार पा ली है जिस से सामाजिक व पर्यावरणीय स्पर्धाएं होने की संभावनाएं हैं। इसलिए उचित आयोजन और प्रबंधन की जरूरत है।

## समायोजित पिंजरा मछली पालन

हाल की पिंजरा पद्धति जो उपतटीय जल में की जाती है को हटाकर दूरस्थ समुद्र में किया जाना चाहिए जिससे पर्यावरण प्रदूषण और कृत्रिम आहार से जुड़ी समस्याएं हल्का की जा सकती हैं। अपतट समुद्र के गहरे पानी में निम्न पोषी स्तर की समुद्री जीवजात जैसे समुद्री शौवालों, कवच प्राणियों, और अन्य नितलस्त अकशेरुकियों के सहवास से प्राकृतिक खाद्य श्रृंखला बनायी रखी जा सकती है। पिंजरा पालन पद्धति में भिन्न भिन्न मछली जातियों का समायोजन करने और इस पद्धति का व्यापक प्रयोग करने का अवसर है।





## पिंजरो में मछली पालन की भौगोलिक स्थिति - एक अवलोकन

शुभदीप घोष, गुलशद मोहम्मद और आर. तंगवेलु

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, वेरावल क्षेत्रीय केन्द्र, गुजरात

**पिं**जरो में जलीय जीवों का पालन हाल में शुरू की गयी मछली पालन प्रणाली है। पिछले 20 वर्षों से पिंजरो में मछली पालन चल रहा है, मछली की बढ़ती माँग के अनुसार पालन पद्धति में कई परिष्कार भी लाया जाता है। इस सेक्टर की बढ़ती के सम्बंध में विश्वसनीय सांख्यिकी सूचनाएं अनुपलब्ध है, फिर भी एफ ए ओ के कुछ सदस्य देशों द्वारा पालन एककों व उत्पादन पर उनको प्रस्तुत किया डॉटा देखने को मिलता है जो इस प्रकार है। वर्ष 2005 में पिंजरा पालन पद्धति से मिला उत्पादन 3.4 मिल्यन टन है (टाकन व हालवर्ट 2007)। मुख्य उत्पादक देश और प्रतिशत उत्पादन इस प्रकार हैं। चीन-29%, नार्वे-19%, चिलि-17%, जापान-8%, यू.के.-4%, कानडा-3%, टर्की-2%, ग्रीस-2%, इंडोनेशिया-2%, फिलिपीनस-2%, कोरिया-1%, डेनमार्क-1%, ऑस्ट्रेलिया-1%, थायलैंड-1% और मलेशिया-1% (टाउन और हालवर्ट, 2007)। प्रत्येक कुटुम्ब (फामिली) की मछलियों का उत्पादन देखे जाएं तो सालमोनिडे (Salmonidae) कुटुम्ब की मछलियों का पालन सब से अधिक हुआ जो कि 66% था, नीचे के, क्रम में स्पेरिडे (Sparidae)-7%, करंजिडे (Carangidae)-7%, पंगसिडे (Pangasidae)-6%, चिचिलिडे (Chichilidae)-4%, मोरोनिडे (Moronidae)-3%, स्कोरपेनिडे (Scorpaenidae)-1%, सिप्रिनिडे (Cyprinidae)-1% और सेन्ट्रोपोनिडे (Centroponidae)-1% उत्पादित हुआ। दुनिया भर हाल में 80 जाति की पख मछलियों (Finfishes) का पालन पंजरो में होता है। इन में सब से अधिक उत्पादित होनेवाली मछली सालमो सालार (Salmo Salar) है। कुल पंजरा पालन में 27% सीरियोला क्विनक्वियेराडियाटा (Seriola Quinqueradiata), पांगसियस जातियाँ (Pangasius spp) और ओंकोरिंकस किसुच (Oncorhynchus Kisutch) का योगदान है। इनके अतिरिक्त ओरियोक्रोमिस निलोटिकस (Oreochromis niloticus) ने 4%, स्पारस अरेटा (Sparus aurata) ने 4%, पाग्रस अराटस (Pagrus curatus) ने 3% और डयासेन्ट्राकस लब्राक्स (Diacentrachus labrax) ने 2% योगदान दिया (टाकन और हालवर्ट 2007)।





चित्र 1 चीन में मछलियों खुले समुद्र में पिंजरा पालन

सालमन के पिंजरों में पालन सफल हो जाने के कई कारण हैं। इन प्लवक पिंजरों में पालन करने की पद्धति मानकीकृत व सरल बनायी गयी है। नोर्वे, चिली जैसे देशों के तटीय विशाल समुद्र इनके पिंजरा पालन केलिए अनुयोज्य वातावरण है। सालमन की हैचरी पालन पद्धति भी सरल है, इनके संतति पंजरों में तेज़ बढ़ जाते हैं मांस स्वादिष्ट है। मांस से अन्य स्वादिष्ट विभव तैयार किया जा सकता है। सरकार और अन्य अभिकरणों के सहयोग से बाज़ार में जल्दी बिक्री जाती है।

### सामने आए प्रश्न व चुनौतियाँ

पिंजरा पालन पद्धति के विकास के साथ कई समस्याएं भी



चित्र 2 नोर्वे में पिंजरा पालन

सामने आई। मछली द्वारा पूरा आहार न खाने की स्थिति में होनेवाला नष्ट, उच्छिष्टों से पानी में होनेवाला मैलापन और तद्वारा होनेवाला पर्यावरणिक हास आदि मुख्य समस्याएं हैं। कुछ पिंजरा मछलियों के हैचरी में उत्पादन न होने पर बीजों का

संग्रहण खुले समुद्रों से करना पड़ता है जो आसान नहीं है। पिंजरों से बचनेवाली मछलियों से खुले समुद्री दी मछलियों में आनुवंशीय, पारिस्थितिक और सामाजिक पहलुओं से जुड़ी प्रतिकूल असर हो सकता है।

### स्वीकार्य सुलझन उपाय

उपतटीय क्षेत्रों से हटकर गहरे समुद्रों में पंजरा पालन परीक्षण करने पर पर्यावरण संबंधी समस्याएं कम होने के साथ ही साथ विविध प्रकार की मछली जातियों का संयोजन भी साध्य हो जायेगा याने कि एक जाति के सहवास से दूसरी जाति का पोषण हो सकता है। निम्न पोषण स्तर की मछलियों के पालन की युक्ति यह है कि पंजरों में पालित मछलियों के अपशिष्ट को, दूसरे जाति वर्गों की मछली याने कि समुद्री शैवाल, निस्यंदक भोजी मोलस्काई, समुद्री ककडी (Sea cucumber), अनलिड (Annelids) या इकिनोडर्मा (echinoderm) जैसे नितलस्थ अकेशुरुकी (Benthic invertebrate) अपने वांछित वस्तु के रूप में उपयोग में लाया जा सकता है।

पिंजरों में पालित मछलियों का आरोग्य का परिपालन उचित प्रबंधन रीतियों से किया जाना चाहिए। मछलियों को खिलाने केलिए कूड़ा कचड़ा मछलियों (टैश फिश) द्वारा फिश का उपयोग रोकना अच्छा होगा क्योंकि इससे कई मारक रोग हो सकता है।

पिंजरा पालन पद्धति में सरकारी तौर पर कई मामलों जैसे इस सेक्टर का विकास, पर्यावरण का मोनिटरिंग, अच्छी पालन पद्धतियों का कार्यान्वयन पर नियंत्रण लगाना उचित होगा।

### निष्कर्ष

भूमंडल का 97% पानी समुद्रों में है यहाँ से मछली उत्पादन बढ़ाने की सफल पद्धति के रूप में पिंजरा पालन को देखा जा सकता है। इस भूमण्डल का 71% महासागर और महासागरों का 99% जीवंत होने पर भी इस पारिस्थितिक तंत्र के अधिकांश भागों के संबंध में हम अज्ञात है, अतः इस तंत्र का केवल 10% ही मानव द्वारा समझा जा सका है। विश्व की आबादी प्रतिवर्ष 80 मिलियन के तादाद में बढ़ रहा है, वर्ष 2050 पहुँचने पर यह 9 बिलियन पहुँचने का अनुमान है, इन्हें खिलाने को हमें ज़रूर समुद्र की ओर देखना पड़ेगा। दोनों समुद्र तटों और गहरे समुद्रों में पिंजरों में मछलियों का पालन करके मछली उत्पादन बढ़ाने का कारगर समय आ गया है।





## मान्नार खाड़ी का ज्वारीय क्षेत्र में स्थापित नितलस्थ पिंजरो में पेनिअस सेमिसलकाटस का पालन

एम. राजामणि, एम.आर. अर्पुतराज, वी. विंकटेशन, ए. वैरामणि और ए पलनिचामी  
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, मंडपम क्षेत्रीय केन्द्र, तमिलनाडु

**भारत** के दक्षिण-पूर्व तट में मान्नार और पाक की खाड़ी में प्रचुर मात्रा में दिखाये पड़नेवाला वाणिज्य प्रमुख समुद्री झींगा है हरित पुलि झींगा (Green tiger prawn) पेनिअस सेमिसलकाटस (*Penaeus semisulcatus*)। यंत्रीकृत ट्रालरों के ज़रिए यह एकड़ा जाता है और यहाँ के झींगा अवतरण का 70% इस झींगा का योगदान है (नन्दकुमार, 1980 और 1983). मंडपम के पाक की खाड़ी से पूरे वर्ष के दौरान रोक लगाए 45 दिवस को छोड़ कर बाकी इसकी पकड़ होती है। मंडपम के मान्नार खाड़ी से अक्टूबर से मार्च तक की छ महीनों में इसकी पकड़ होती है। तल्लुवलै नामक परंपरागत मत्स्यन संभार से पूरे वर्ष में इन खाडियों से इसकी पकड़ होती है। तटीय उथले पानी में इसकी बढ़ती अच्छी तरह होती है। यह मानते हुए पी सेमिसलकाटस के पश्चडिंभकों को समुद्री घास संस्तरों से समृद्ध यहाँ के उथले पानी में बनाए पिंजरो पालन किया और बढ़ती की स्थिति का आकलन किया, इसका परिणाम इस लेख में प्रस्तुत किया है।

### परीक्षण सामग्री और रीतियाँ

5 x 5 x 1 मी के फ्लवमान फ्रेम में नाइलोन जाल 5 x 5 x 1 मी आकार में सिलाकर और नीचे के भाग में बोट्टम इरोशन रोकने को 350 माइक्रोनवाला सिंथेटिक कपडा से अतिरिक्त ओडिंग देकर पिंजरा तैयार किया। निम्न ज्वार के समय पिंजरे को तट के निकट के ज्वरीय क्षेत्र में रख दिया। हैचरी में उत्पादित 7000 पश्च डिंभकों (post larvae) का संभरण प्रति वर्ग मी में 280 की संख्या में पिंजरा में किया गया।

ये पश्च डिंभक नवंबर 12, 2008 को मंडपम में ट्राल पकड़ से पाए अंडजनकों के हैचरी में अंडजनन करवाने से प्राप्त हुए थे। इनके अंडजनन पर 4,54,500 नोप्ली (naupli) प्राप्त हुए थे। पालन टैंकों में मिश्रित फ़ैटाप्लॉकटन कल्चर (phytoplankton culture) से खिलाकर नॉप्लियों को बढ़ाने पर 12 दिवस के बाद 2,03,700 PL-1 (पश्च डिंभक) प्राप्त हुए। इन पश्च डिंभकों को 200 टन धारिता के सिमेंट टैंकों में आयातित पेल्लेट आकार खाद्य 'Frippack' से खिलाया। पश्च डिंभक की बढ़ती की विविध दशाओं



में पेल्लेट आहार को टुकड़ा टुकड़ा करके (Particle size) PL-1 से PL-5, PL-6 से PL-10, PL-11, PL-20 को यथक्रम 150  $\mu$ , 350  $\mu$ , 500  $\mu$  में दे दिया। PL-20 दशा के बाद पार्टिकल साइज 800 से 1000  $\mu$  वाले कृत्रिम आहार (Starterfeed) से खिलाया। इसके बाद इन्हें पिंजरों में पालने लगा और 10 दिवस के लिए कृत्रिम आहार दे दिया। इसके बाद टुकड़े किए तारली आहार के रूप में दे दिया। 30 वें दिवस में बढ़ती मंद देखने पर फिर से पेल्लेट आहार देने लगा। दिए गए आहार की मात्रा का आकलन प्रत्येक सांप्लिंग में जीव के भार से किया गया। प्रत्येक दस दिवस के अंतराल में जीव की लंबाई और भार का आकलन किया जो कि चित्र 1 और 2 में दिखाया गया है। परिवेशी तापमान (ambient temp) लवणता और pH की जलशारिकी स्थितियाँ रोज़ रेकार्ड किया।

### परिणाम और चर्चा

टर्कमेन, 2007 के अनुसार हरित पुलि झींगा पी. सेमिसलकटस का पालन मिट्टी के बर्तनों में दुनिया के कई स्थानों में हो रहा है। भारत में मंडपम के तटीय कुंडों में इसका पालन सफल रूप से किया गया है (नंदकुमार, 1982, महेश्वरडु आदि 1996)। अभी तक हुआ अधिकांश अध्ययन में यह है



चित्र 1 नमूना निरीक्षण

व्यक्त हुआ है कि चाहे प्रयोग शाला में हो या बर्तन के कुंडों में हो पुलि झींगा की बढ़ती हुई है पर प्राकृतिक परिवेश में किए गए अध्ययन की सूचना कम उलब्ध है। अतः इस अध्ययन में पिंजरों की स्थापना उथले ज्वारीय जल के प्राकृतिक वातावरण में किया गया जहाँ सिर्फ जीवों को समुद्री घास संस्तरों से संपर्क रहने का मौका नहीं दिया था। इस परीक्षण शुरूआत में समुद्र शांत था लेकिन जब चौथे हफ्ते में तरंगायन बढ़ जाने पर पंजर



चित्र 2 निरीक्षण के नमूने

का नितलस्थ भाग तोड़ जाने से झींगे बच गए। फिर भी 50 दिवस के इस पालन परीक्षण से यह सूचना मिलती है। पिंजरों का निचला भाग थोड़ा बलवत करके थोड़ा और गहराई के क्षेत्र में इन बेट्टम-सेट केजों को रखके हरित पुलि झींगों का पालन सफल रूप से किया जा सकता है।

पी.से. मिसुलकेरस का पंजरा पालन से यह हुआ कि 50 दिवस के पालन में इसका औसत आकार 27 मि मी से 64.4 में बढ़ गया और बढ़ती दर 0.7 मि.मी./दिवस हो गया (सारणी 1 और चित्र 3)। भार के संबंध में भी वृद्धि हुई। प्रारंभ के 0.1 ग्राम से 50 वाँ दिवस में 2.06 ग्राम से बढ़ती दर 0.039 ग्राम/दिवस हो गयी। (सारणी-2)। प्रत्येक 10 दिवस के अंतराल में किए अध्ययन से व्यक्त हुआ कि पहले के 30 दिवस में बढ़ती पर कम था पर बाद में विचारणीय रूप से बढ़ गया। पहले के 10 दिवस की बढ़ती दर 0.3 मि.मी./दिवस थी दूसरे दस दिवस में 0.7 मि.मी./दिवस थी। तीसरे दस दिवस में आहार बदलने पर मंद बढ़ती देखी गई पर जब कृत्रिम खाद्य फिर से दिया यह 1.21 मि.मी./दिवस हो गयी। अंतिम हफ्ते समुद्र अशांत होने से तटीय ज्वार से लंगर के रूप में रखे पत्थर फिसलने के भार से जाल टूट गया और झींगा समुद्र की ओर दौड़ पड़ा। फिर भी देखी गई बढ़ती दर से यह अनुमान लगाया जा सकता है कि तटीय उथले जल में पिंजरों में पी.सेमिसलकाटस झींगों का पालन साध्य है।

इस समय पानी का परिवेशी तापमान 24.3 से 33.1°C और लवणीयता 28.0 ppt से 33.2 ppt थे। pH Value 6.5 से 7.9 के बीच था (सारणी 3)।

यद्यपि प्रकृति क्षोभ से यह परीक्षण पूरा नहीं कर पाया। पाई गई सूचनाएं संतोषजनक है इसलिए विविध स्थानों में भिन्न



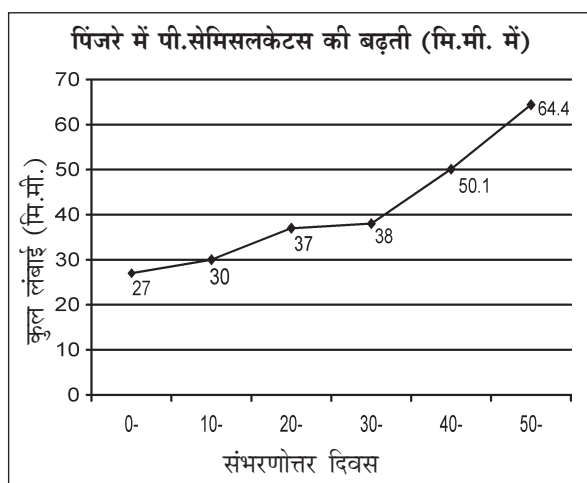
**सारणी -1 : मंडपम के मात्रार खाडी की ज्वारीय मेखला में स्थापित बोटम सेट पिंजरे में पालित यी.सेमिसलकेप्स की बढ़ती दर (लंबाई मि.मी. में)**

निरीक्षण का दिवस	संभरणोत्तर दिवस	आकार	कुल लंबाई (मि.मी.)			बढ़ती (मि.मी.)	संभरण दिवस से मि.ली. बढ़ती मि.मी. दिवस	प्रत्येक 10 दिवस में बढ़ती दर (मि.मी./दिवस)
			न्यूनतम	उच्चतम	औसत			
19-2-09	0	100	23	38	27			
28-2-09	10	19	25	37	30	3	0.3	0.3
10/3/2009	20	24	34	44	37	10	0.5	0.7
20-3-09	30	27	33	45	38	11	0.4	0.1*
30-3-09	40	28	41	80	50	23	0.6	1.2
10/4/2009	50	22	58	72	64	37	0.7	1.4

\*कृत्रिम खाद्य से तारली मांस देने पर बढ़ती कम हो गयी।

**सारणी-2 : मंडपम के मात्रार खाडी की ज्वारीय मेखला में स्थापित बोटम सेट पिंजरे में पालित पेनिअस सेमिसलकेप्स की बढ़ती दर (भार ग्राम में)**

निरीक्षण का दिवस	संभरणोत्तर दिवस	आकार	भार (ग्रा)			भार में बढ़ती (ग्रा)	मि.ली. बढ़ती (ग्रा./दिवस)	प्रत्येक 10 दिवस में बढ़ती दर (मि.मी/दिवस)
			न्यूनतम	उच्चतम	औसत			
19-2-09	0	100			0.1			
28-2-09	10	19			Not weighed			
10/3/2009	20	24			0.39	0.29	0.015	
20-3-09	30	27			0.44	0.34	0.011	0.005
30-3-09	40	28	0.6	4	1.07	0.97	0.024	0.063
10/4/2009	50	22	1.35	2.9	2.06	1.96	0.039	0.099



चित्र 3

**सारणी-3 परीक्षण काल की जलराशिकी स्थिति**

अवधि (हफ्ते)	तापमान ° C		लवणता (ppt)	pH
	न्यूनतम	अधिकतम		
I	25.5	28.5	33.0	7.9
II	30.9	32.1	33.2	7.8
III	24.3	25.7	28.0	7.8
IV	29.4	30.4	32.5	6.5
V	31.2	32.7	32.2	7.8
VI	32.7	33.1	32.3	7.7
VII	31.5	32.0	33.0	7.8
VIII	29.5	30.9	32.0	7.8
IX	30.9	32.0	31.7	7.7

भिन्न सघनताओं में जीवों का संभरण करके वाणिज्यिक तौर पर यह पालन प्रौद्योगिकी विकसित करने की दिशा में कारवाई उठाई जानी है।





## पिंजरा पालन पद्धति में स्थान निर्णय केलिए जी आइ एस का प्रयोग

### मिनी के.जी. और सोमी कुरियाकोस

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

**ज**लीय पिंजरा पालन पिछले कुछ दशाब्द से द्रुतगामी विकास पा रहा है। भूमंडलीकरण से हुई चुनौतियाँ और मछलियों की बढ़ती माँग इसका कारण बताया जा सकता है। जो भी हो उपलब्ध पिंजरा पालन पद्धति की ओर लोगों का ध्यान आकृष्ट हो गए हैं या अधिक सजग रूप से नए या नवीकृत पद्धतियों को प्रयोग में लाने में उत्सुक हो जा रहे हैं। इस अवस्था में अनुपयोगित और अनुयोज्य पानी निकाय चाहे खुला समुद्र, झील, सरोवर, नदी, तटीय खारापानी और समुद्री पानी निकाय हो, का पहचान अत्यंत आवश्यक हो जाता है जिसकेलिए भौगोलिक सूचना पद्धति (Geographic Information System) या जी आइ एस को अपनाया जा सकता है।

प्रत्येक देश के सहज जैव स्वभाव और समाज-आर्थिक विशेषताएं होती हैं, इसके अनुसार ही कृषि कार्यों व क्षेत्रों का चयन और प्रयोग किया जाना पड़ता है। पहला घटक जैव स्वभाव या जैवभौतिकी है (Biophysics) जिससे मतलब पानी की गुणता संबंधी घटक जैसे तापमान, विलीन ऑक्सीजन, लवणीयता, क्षारीयता, आविलता और पानी का प्रदूषण आदि, पानी की मात्रा जैसे पानी की विपुल उपलब्धता (Volume) मौसमी उपलब्धता आदि; मिट्टी के प्रकार जैसे ढालू प्रदेश, अनुयोज्य रूपघटना, पानी धारिता क्षमता, रासायनिक स्वभाव आदि; जलवायु से जुड़े घटक जैसे बारिश का वितरण, वायु का तापमान, हवा का प्रवाह और संबंधित आर्द्रता (humidity) आदि से हैं। जलीय संवर्धन विकास से जुड़े दूसरा घटक समाज आर्थिक लक्षण से मतलब प्रशासनिक विनियम; अनुयोज्य जातियों का पालन, विपणन से जुड़े मामले जैसे उत्पाद की माँग व आसान बाजारीकरण; अवसंरचनात्मक सहायताएं और तकनीकी विशेषज्ञता की उपलब्धता से हैं। जलजीवपालन के आयोजन करने केलिए ऐसी स्थानिक सूचनाएं प्रदान करने में भौगोलिक सूचना पद्धति बहुत सफल मार्ग है।



## भौगोलिक सूचना पद्धति (जी आइ एस)

भौगोलिकी से जुड़ी किसी सूचना को कंप्यूटर हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के संयोजित प्रयास से कार्मिकों द्वारा माँग कर्ताओं की माँग के अनुसार स्वीकरण, भंडारण, जोड़-तोड़, विश्लेषण, सुधार, प्रदर्शन और रिपोर्ट करने की पद्धति को जी आइ एस कहा जाता है। आजकल जी आइ एस का व्यापक और द्रुतगामी विकास हुआ है और किसी भी प्राथमिक कंप्यूटर सुविधावाले इसका उपयोग कर सकता है।

## डॉटा स्रोत

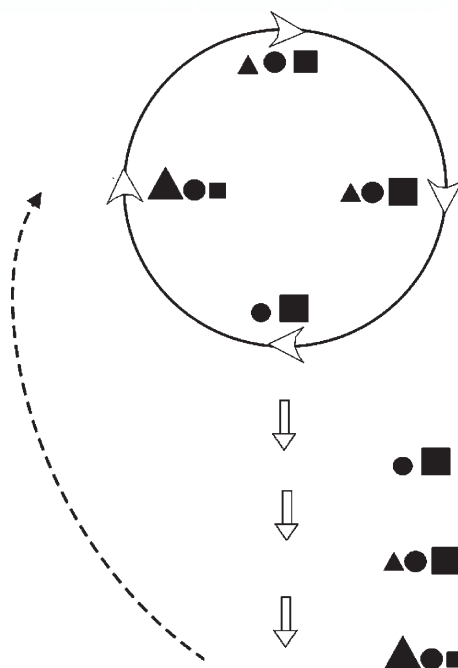
किसी एक प्रदेश विशेष से जुड़ी डॉटा की सूचना देने का कार्य भौतिक, रासायनिक, आर्थिक, सामाजिक और अवसंरचनात्मक वातावरण की दृष्टि से संकीर्ण होता है। प्राथमिक डॉटा का संकलन इस क्षेत्र से या साटलैट की सहायता से इकट्ठा करके उनसे आवश्यक वस्तुमात्र डाटा तैयार करता है। साटलैट से मिलने वाला डॉटा डिजिटल फॉर्म में होगा, बाकी सब से स्थानिक डाटा बेस तैयार करने को कुछ लगन की ज़रूरत पड़ेगी।

## जी आइ एस की कार्य प्रणाली

जी आइ एस का कार्यान्वयन 7 दशाओं से किया जाता है। ये हैं; कार्य योजना की माँग का पहचान, विशिष्ट कार्य का रूपायन, विश्लेषणात्मक रूपरेखा की तैयारी, डाटा स्रोतों का निर्णयन, आदान डाटाओं का समाकलन, डाटाओं का विश्लेषण और सत्यापन और निगम डाटाओं का मूल्यांकन (चित्र -1) जी आइ एस परियोजना के विविध दशाओं में प्रतिनिधित्व विन्यास प्रयोग में पहली चार दशाओं के सभी कार्यों में पुनरावृत्ति दिखाई पड़ती है। उपभोक्ता का सम्मिलन (△) विषय विशेषज्ञ (○) और जी आइ एस विश्लेषण (□) प्रत्येक दशाओं में प्रत्येक की सम्मिलित की भूमिका के महत्व के अनुसार संकेत चिह्न का आकार बदलता है।

## जी आइ एस मोडलिंग

जी आइ एस में किसी भी परिवर्ती आधारभूत डाटा (Ba-



चित्र -1 जी आइ एस परियोजना की विविध दशाओं में प्रतिनिधित्व विन्यास

sic data on any variable) को स्रोत डाटा (Source Data) कहा जाता है। यह पूर्णांक वास्तविक (Real) डाटा हो सकता है। जब जी आइ एस डाटा बेस में इसका संसाधन होता है, तब इस डाटा का लेयर (Layer) या कवरेज (Coverage) कहा जायेगा। इन लेयर्स को फाक्टर मोडलों में हेरफेर करके निर्णय लिया जाता है। उदाहरण के लिए किसी नगर के लोगों का प्रतिशीर्ष वार्षिक मछली उपभोग का निर्धारण उस नगर की आबादी से जुड़ी गणना मोडल (Arithmetic model) तैयार करके किया जा सकता है।

## जी आइ एस सॉफ्टवेयर

पिंजरा पालन के क्षेत्र में प्रयोग करने वाले कुछ सॉफ्टवेयर नीचे दिए हैं।

- एर्थ रिसोर्सस अप्लिकेशन सॉफ्टवेयर (ELA - Earth Resources Application software)
- एर्थ रिसोर्सस डाटा अनलैसिस सिस्टम (ERDA-Earth Resources Data Analysis System)





चित्र 2 - जी आइ एस फिश होम पेज

- ओ एस यू - माप फोर पी सी (OSU - Map for the PC)
- कार्टालिक्स (Cartalinx)
- इद्रिसी (Idrisi)
- आर्क व्यू (Arch View)
- स्पेशल अनलिस्ट (Special Analyst)
- आर्सिनफो (Arcinfo)।

## वेब रिसोर्सस (Web Resources)

जलकृषि में वैविध्यपूर्ण जी आइ एस सॉफ्टवेयरों का उपयोग हो रहा है। जलकृषि और अन्तरदेशीय मात्स्यिकी में रिमोट सेंसिंग और मापिंग (Remote sensing and mapping) के लिए व्यापक रूप से प्रयोग करनेवाला ईटनेट साइट है GISFISH.

एफ ए ओ अक्वाकल्चर मानेजमेंट आन्ड कनसर्वेशन सर्विस (FAO- Agricultural Management and Conservation Service) ने जी आइ एस फिश की बनावट, 1) जी आइ एस के ज़रिए रिमोट सेंसिंग (Remote sensing) और मापिंग (Mapping) और 2) इन उपकरणों के ज़रिए समग्र सूचनाएं संचित करके प्रयोग में लाने और इस पर प्रशिक्षण प्रदान करने के लिए किए हैं।

## जी आइ एस का प्रयोग

### पिंजरों के ज़रिए समुद्री जलजीवपालन करने में जी आइ एस

पिंजरा स्थापित करने का स्थान निर्णय विश्लेषण में तट का सामीप्य (Proximity) मुख्य घटक है। भौगोलिक दृष्टि से पिंजर उतपट (onshore) या अपतट (Offshore) में स्थापित किया जाना है, लेकिन इस पर कई संबंधित विश्लेषण विचार सुदृढ़ है। यदि पंजर तट के निकट है तो अच्छा ध्यान दिया जा सकता है, प्रदूषणों से हटकर पानी की गुणवत्ता देखकर ही पिंजरा स्थापित किया जा सकता है आदि बातें प्रोत्साहजनक है। पिंजरा दूरस्थ समुद्र में है तो निगरानी कठिनाई होने पर भी पानी के अच्छे विनियम से प्रदूषण से जुड़ा प्रश्न उठेगा नहीं। इसके विपरीत उपतटीय और अपतटीय पिंजरा पालन पद्धति में आम तौर पर चाल विश्लेषण घटक निम्नलिखित है। (1) मछली के वंश विशेषता के अनुसार विनिर्दिष्ट पंजरों का डिज़ाइन करने के बाद उपतट या अपतट में स्थापित करना है। (2) पिंजरा स्थापित करने की सहारा सुविधा की उपलब्धता (3) तट से पिंजरा तक पहुँचने का समय व दूर चाहे समुद्र से हो या वायु से मरत्वपूर्ण है।

जी आइ से के ज़रिए समुद्री पंजरा जलजीवपालन के लिए विकसित किए तीन मुख्य पहल नीचे की सारणी 1 में दिए गए हैं।

### जी आइ से डाटाबेस लिटरेचर रेकोर्ड में

#### उपलब्ध मुख्य तीन जल जीवपालन पहल सं

जलजीवपालन विकास के लिए जी आइ एस	
पालन साइट (Site) और ज़ोनिंग (Zoning)	
की अनुयोज्यता	91
विकास के लिए पालन संबंधी	
रणनीतियाँ	49
जलकृषि में प्रत्याशित परिणत फल आर्थिकी	11
जलकृषि के प्रयोग और प्रबंध के लिए	2
जी आइ एस	



विवरण सूची और जलकृषि और पर्यावरण का मॉनिटरिंग	63
जलकृषि का पर्यावरणीय प्रभाव	16
जलकृषि आवासों का पुनरुद्धार	7
वेष पर आधारित जलकृषि सूचना पद्धति	2
<u>बहुविध सेक्टरों जिस में जलकृषि भी है के विकास और प्रबंधन केलिए जी आइ एस</u>	
मात्स्यिकी के साथ जलकृषि का प्रबंधन	3
जल और स्थल के अन्य उपयोगों में जलकृषि का आयोजन	7
<b>कुल</b>	<b>294</b>

### अनुयोज्य स्थान और मेखला का पहचान

आमतौर पर स्थान निर्धारण करने के मुख्य प्राचल हैं गहराईमापन (bathymetry), धाराएं (Current), तरंग ऊँचाई और जलगुणता मापांक विलीन अवसिजन, तापमान और लवणता।

पिंजरों में इसके अलावा समुद्र में स्थापित पिंजरों में तरंगपात, आँधी आदि जलवायु से होनेवाले संघातों पर विचार करना है। पिंजरों के देख-रेख केलिए जानेवाले बोटों के डिज़ैन और आपरेशन पर भी विचार करना है। इस मामले में जी आइ एस के ज़रिए दृश्यमान वस्तुसूची (visual inventory) तैयार करके उस से संगत विषय पर नक्शा कर सकता है। इन नक्शों से वाणिज्यिक तौर पर पिंजरा पालन करने की सूचनाओं का विकास किया जा सकता है। अध्यन क्षेत्र के चुने गए स्थान (Point) से समय समय पर संकलित डाटा (Time series data) से तरंगों की ऊँचाई, तरंगों की ऊर्जा और दिशा का आकलन किया जा सकता है।

जी आइ एस के ज़रिए तटीय प्रबंधन का एक पहल मेखला निर्धारण के प्रसंग में समुद्री जलकृषि केलिए अनुयोज्य क्षेत्र का पहचान किया जा सकता है। इसकेलिए आवश्यक प्राथमिक नक्शे में पानी का गहराईमापन, तापमान, लवणता, प्रवाह दैर्ध्य, तरंग की ऊँचाई कृत्रिम झडियाँ, पानी में डूबे पोत, पत्तन, जनसान्द्र केंद्र, पारप और केबिल, सेना के शिविर, खतरा घोषित किए

क्षेत्र, संरक्षित और आरक्षित क्षेत्र, जैविक और मुहाने क्षेत्र आदि पर विवरण होना चाहिए।

### वस्तुनिष्ठ योजना से विकास

जी आइ एस के ज़रिए मेखला निर्धारण अध्ययन किए जाने के बाद उस क्षेत्र की अनुयोज्यता पर विशद प्रायोगिक निरीक्षण मेखला निर्धारण करने को प्राधिकार प्राप्त सरकारी अधिकारियों या वाणिज्यिक पिंजरों की स्थापना से पहले पानी की गहराई, पानी का प्रवाह, तट से निकटस्थता, पिंजरों की सुरक्षा आदि बातों पर विचार करनी चाहिए।

### समुद्री जलकृषि परिचालन और पिंजरों के अनुरक्षण में जी आइ एस

जलकृषि में पर्यावरणीय प्रदूषणों से होनेवाला संघात हमेशा विचार का विषय होता है। पानी में घुल जानेवाले मालिन्य चाहे जीव का हो या बहते पानी से आ मिला हो से जीव के स्वास्थ्य पर संघात पहुँचाता है। स्थान निर्णय करने पर पानी की जैवमात्रा धारिता, गुणता, पर्यावरणीय परिस्थितियाँ आदि के आकलन करने के कई अनुप्रयोग जी आइ एस के ज़रिए साध्य है।

### निष्कर्ष

जलकृषि और मात्स्यिकी प्रबंधन केलिए उपयोगी कई जी आइ एस अनुप्रयोग आज विकसित किए गए हैं। विविध प्रकार के डाटा स्रोतों का तेज व समय क्रमानुसार विश्लेषण और निष्पादन इससे साध्य होता है। स्थल और संपदाओं का मात्रात्मक विवरण जो इसके ज़रिए आकलित किया जाता है बहुत स्पष्ट और वस्तुनिष्ठ है जिससे इसके ज़रिए प्राप्त डाटाएं अनुसंधेताएं और उपभोक्ताएं अपना सकते हैं। कम समय में द्रुतगामी रूप से डाटाएं प्रदान करने में सक्षम होने से जलकृषि में जी आइ एस का महत्व बढ़ जाता है। एक ओर जी आइ एस हार्डवेयरों का विकास हो रहा है तो दूसरी ओर साफ्टवेयर अत्यंत समग्र है। वास्तव में परियोजनाओं के सहयोगी के रूप में न होकर परियोजनाओं के रूपायन में जी आइ एस की भूमिका साबित होती जा रही है। बस अच्छा परिणाम निकलने केलिए इतना चाहिए कि जी आइ एस तकनीकी की अच्छी जानकारी और इसका चलाने की रीति भी जानना है।





## पिंजरा मछली पालन के लिए प्लवकी खाद्य का निर्माण

पी. विजयगोपाल, एस. नंदकुमार राव और के.के. विजयन

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

### आमुख

वर्ष 2007 में सी एम एफ आर आइ द्वारा खुले समुद्रों में पिंजरा मछली पालन शुरू करने के साथ कई चुनौतियाँ सामने आईं। देशी प्रौद्योगिकियों से पिंजरों का निर्माण व जलावतरण (Launch) अंडशावकों का परिपक्वण और अंडजनन, समुद्री खाद्य मछली संततियों का उत्पादन, नर्सरी में संततियों का पालन-पोषण करके 100-150 ग्राम भार में बढ़ा देना, नर्सरी और समुद्र में अवतरण किए पिंजरों की मछलियों को खिलाने के आहार का प्रबंध, प्रदूषण आदि इन में कुछेक है। इन्हीं में से पिंजरों में पालित मछलियों को खिलाने का के लिए आवश्यक पड़े खाद्य पर इस लेख में विचार किया गया है।

जलजीवपालन के लिए उपयोग करनेवाले खाद्य को सामान्य रूप से जीवंत (live) गीला (wet) और शुष्क (dry) में वर्गीकृत किया है। जीवंत खाद्य जैसा पादपप्लवक (Phytoplankton)। और जन्तुप्लवक (Plankton) डिंभकों के पालन के लिए अति आवश्यक है। जीवंत और गीला खाद्य का भंडारण कर नहीं सकने के कारण दैनिक आवश्यकता के लिए खेत या हैचरी में संभाल करते हैं। शुष्क खाद्य रूपाइत खाद्य है जिसका निर्माण मशीन में विविध आकार में किया जाता है। खिलाने की मछली के आकार के अनुसार इस गुटिकाकार (Pellet) खाद्य भी मि. मी. से 24 मि.मी. या इस से बड़ा होता है जो कि मछली के आकार के अनुसार दिया जाता है। गिले खाद्य की तुलना में शुष्क खाद्य 6 महीने तक रखा जा सकता है। कई तरह के मिलावटी खाद्य का विकास आजकल हो रहा है।

### परीक्षण की रीति

परीक्षण में दो तरह के संघटक संयोज्यों (ingredient mix) का प्रयोग किया, ये हैं तेली संघटक संयोज्य (oily ingredient mix या OIM) या और तेलहीन संघटक संयोज्य (Non Only Ingredient Mix-NOIM)। इन में तेली संघटक संयोज्य मछली, चिंगट, सीपी, स्क्विड आदि के मांस (समुद्रजन्य मामस्य) और तारली तेल का योग है। इस संयोजित



खाद्य (formulated feed) का 40% तेली संघटक संयोज्य है जिसकी तैयारी गीले मांस (स्विड, सीपी आदि) को 70-100°C में सुखाकर और पीसकर किया जाता है। यह संयोज्य 70°C में भंडार करता है। तेलहीन संघटक संयोज्य सोय आटा, गेहूँ आटा, वैटमिन सी *स्पिरुलिना*, मिक्सड करोटिनेड आदि का योग है जो कि संयोजित खाद्य में 60% होता है। वांछित मात्रा में इन संयोज्यों को मिलाकर 5 परीक्षणों में खाद्य का रूपयन किया था।

तेलयुक्त संघटक में आर्द्रता (Moisture) नहीं है ऐसा विचार करते हुए तेलरहित संघटक (NOIM) की आर्द्रता का आकलन नीचे के अनुसार किया गया:

$$\begin{aligned} \text{NOIM का आकलित शुष्क मात्रा अंश} &= 89.76 \\ \text{आर्द्रता का प्रतिशत} &= 10.24 \\ \text{1500 NOIM में आर्द्रता का प्रतिशत} &= \\ 1500 \times 10.24/100 &= 153.6 \text{ ml.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{अंतिम संघटक में 18\% आर्द्रता होने को जोड़ने} \\ \text{के पानी की मात्रा} \quad x + 153.6 x + 2500 = 0.18 \end{aligned}$$

समीकरण सुलझाने पर  $x$  का मूल्य 361.5 मि.ली. अतः 362 मि.ली. पानी है।

खाद्य निर्माण के लिए किए पाँच परीक्षणों में आर्द्रता (पानी) का अंश इस प्रकार आकलित किया: तेलहीन संघटक (NOIM) में पानी छिड़ककर अच्छी तरह संयोजित करता है, फिर 1 मि.मी. जलाक्षि की छाननी से छानकर 30 मिनट सोखने को रख जाने के बाद निकर्षण (extrusion) करता है।

पहले परीक्षण में तेलहीन संघटक (NOIM) में 18% पानी छिड़काया, सोखने दिया और निकर्षण किया। दूसरे परीक्षण में आटे में 15% पानी छिड़काने के बाद सोया आटा से मिलाया। तीसरे परीक्षण में गेहूँ और सोया आटे में 18% पानी, इसके बाद तेल और तेली संघटक से मिलाकर मिक्सचर बनाया। चौथे परीक्षण में सिर्फ तेल को छोड़कर मिक्सचर बनाया। पाँचवें परीक्षण में क्लाम व सीपी को छोड़कर संपूरक तेल 5% में जोड़कर 7 मि.मी. व्यास का पानी में डूबनेवाला पल्लेट का निर्माण किया।

खाद्य का निकर्षण सी एम एफ आर आइ के परीक्षणात्मक

फीड मिल में ट्विन-स्कू एक्स्ट्रूडर (Twin-screw extruder) से किया।

## परिणाम और चर्चा

संघटकों का संयोजन, निकर्षण स्थितियाँ, मूल्य और उत्पाद नीचे की सारणी में दिए गए हैं।

पहले परीक्षण में 18% आर्द्रता जोड़कर डूबनेवाला पेल्लेट बनाया गया है। यह सोया आटा द्वारा अधिकांश सारडीन तेल का अवशोषण (absorption) से हुआ है। ऐसे होने पर गेहूँ आटा में पानी का कम अवशोषण से उसमें निहित स्टार्च का कूकिंग न हो पाने से घनत्व (density) बढ़कर पेल्लेट नीचे डूब गया है।

दूसरे परीक्षण में गेहूँ आटे से पानी मिलाने के बाद ही सोया आटा से मिलाया। डाई का साइज़ भी 4 से 1.5 मि.मी. घटाया जिससे निकर्षण दाब (extrusion pressure) से स्पेसिफिक मेकानिकल एनर्जी (SME) बढ़ गया। परिणामस्वरूप पहले से भी अच्छा व पानी में धीमी चाल में डूबने वाला भी अच्छा पेल्लेट प्राप्त हुआ।

तीसरे परीक्षण में सिर्फ साया आटा से वसा मिलाने से दूसरे से भी धीमी चाल में डूबनेवाला और अच्छा पेल्लेट प्राप्त हुआ।

पेल्लेटों को डुबाने में वसा की भूमिका ध्यान में आने पर पहले परीक्षण में वसा को छोड़ दिया जिस से प्लवकी पेल्लेट प्राप्त हुआ। डाई के ज़रिए 3 मि.मी. और 6 मि.मी. के पेल्लेट तैयार किया।

पाँचवें परीक्षण में संसाधन प्रक्रिया का ताप 60-70°C में करके 6 मि.मी. डायमीटर का पेल्लेट तैयार किया।

परीक्षणों से व्यक्त हुआ कि डूबनेवाला धीमी चाल में डूबनेवाला और प्लवकी पेल्लेटों का निर्माण साध्य है। पानी के निचले तल में जीनेवाले समुद्री जीव जैसे श्रिप महाचिंगट को खिलाने के लिए डूबनेवाला पेल्लेट और ग्रूपर मछलियों को खिलाने के लिए धीरे धीरे डूबनेवाले पेल्लेटों का उपयोग किया जा सकता है। कोबिया और शुद्ध जल कार्प मछली के लिए प्लवकी पेल्लेट अनुयोज्य है।

परीक्षणों से यह भी व्यक्त हुआ है कि प्लवकी पेल्लेटों के



## संघटक संयोजन और निकर्षण स्थितियाँ

परीक्षण					
संघटक %	1	2	3	4	5
तेली संघटक संयोज्य %					
मछली मील	15.00	15.00	15.00	10.00	25.00
श्रिप मील	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
स्क्विड मील	0.00	0.00	0.00	10.40	0.00
सीपी मील	10.00	10.00	10.00	9.60	0.00
तारली तेल +	5.00	5.00	5.00	0.00	5.00
तेलहीन संघटक संयोज्य					
सोया आटा	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
गेहूँ आटा	41.08	41.09	41.08	41.08	41.08
विटमिन मिक्स्चर	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
मिनरल मिक्स्चर	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
बी एच टी	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
सोडियम मेटा					
बैसल्फेट	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
विटमिन सी	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
स्पिरुलिना	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
मिक्सड करोटिनेड	0.02	0.00	0.02	0.01	0.02
कुल	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
निकर्षण स्थितियाँ					
जोड़ी गई आर्द्रता					
की प्रतिशत	18	15	18	15	18
डाई का साइज़					
(मि.मी. में)	4	1.5	1.5	1.5	6
तापमान °C	60-80	80-96	80-90	80-90	72
निकर्षण किए	540	520	426	450	420
खाद्य प्रकार	डूबनेवाला	धीमि गति में डूबने वाला	धीमि गति में डूबने वाला	प्लवकी	डूबने वाला
INR में मूल्य	40-45	40-45	40-45	45-50	40



चित्र-1 डूबनेवाला पेल्लेट



चित्र-2 मंदगति में डूबनेवाला पेल्लेट



चित्र-3 मंदगति में डूबनेवाला पेल्लेट

निर्माण के लिए 5% वसा नहीं चाहिए। इसलिए इससे कम प्रतिशत योने 4,3,2, व 1% तेल जोड़कर परीक्षण करने का निर्णय लिया गया है। पेल्लेट बनाने के बाद तेल ओढ़ने की रीति पर भी परीक्षण-निरीक्षण किया जाना है।

निकर्षण प्रक्रिया के ज़रिए खेती के लिए आवश्यक प्रकार के खाद्य चाहे पानी की गहराई स्तंभ के अनुसार प्लवकी हो या डूबनेवाले का निर्माण साध्य है।





## गुजरात में समुद्र में पिंजरा मछली पालन की साध्यताएं

गुलशद मोहम्मद और शुभदीप घोष

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, वेरावल क्षेत्रीय केन्द्र, गुजरात

### भूमिका

देश के समुद्री मछली उत्पादन में अपनी 20% तट रेखा (coast line), 33% महाद्विपीय उपतट (continental shelf) जिनका क्षेत्रफल 1,64,000 वर्ग की मी है और 2,00,000 वर्ग कि. मी. अनन्य आर्थिक मेखला (EEZ) से समुद्रवर्ती राज्यों में गुजरात का दूसरा स्थान है। यहाँ से आकलित वार्षिक मछली पकड़ 0.57 मिलियन टन हैं जो कि अखिल भारतीय आकलित पकड़ का 17% है। भारतीय महाद्वीप तट का विस्तृत भाग गुजरात में है जहाँ से परंपरागत व यंत्रीकृत मत्स्यन रीतियों से कई प्रकार की पख मछलियों और कवच मछलियों का विदोहन साध्य है। पर यहाँ मछलियों के लिए किए गए निरंतर और अनियंत्रित अखेट ने समुद्री पर्यावरण तंत्र को बदल दिया है। हाल में यहाँ से विदोहित मछलियाँ कम मूल्यवाली थी जिनको सुखाकर चीन और दक्षिणपूर्व एशियाई देशों में निर्यात किया था। लार्जर सिएनिड (larger sianid), लार्जर पर्चस (larger perches), पाम्फ्रेट (pomfret), थ्रेडफिन्स (threadfins), पेनिअइड झींगा, महाचिंगट (lobster) बाम/ईल मछली/सर्पमीन (eels) क्लूपीड्स (clupeids) और कनंबु (mullet) की पकड़ आजकल घटती जा रही है। बड़ा सुरा (larger shark) और वैटफिश (whitefish) जैसी मूल्यवान मछलियाँ राज्य की मछली समूह से पूर्ण रूप से अप्रत्यक्ष हुई है। वर्तमान पकड़ में कम मूल्य की मछलियाँ जैसी क्रोकर्स (croakers), करंजिड्स (carangids), बंबिल (bombay duck), फीतमिन (ribbon fishes), सूत्रपख ब्रीम (thread fin bream), तुम्बिल (lizard fishes), चपटी मछली (flat fishes) और नॉनपेनिअइड झींगों की प्रचुरता है। इसलिए क्षीणायमान रही यहाँ की मात्स्यिकी संपदाओं का पुनरुत्थान करना होगा। इसके लिए प्रग्रहण पर आधारित जलकृषि पर ध्यान देना उचित होगा। खुले सागर में पिंजरा में मछलियों को पालने की रीति उत्पादन बढ़ाने के लिए एवजी के रूप में आजकल ली जा रही है।



## खुला सागर पिंजरा पालन

### स्थान

सागर में पिंजरा स्थापित करने के क्षेत्र का चयन सब से महत्वपूर्ण बात है। पिंजरा का जलावतरण करने से पहले पानी की गुणता, प्रवाह, ज्वार, गहराई और मालिन्य का अंश आदि बातों पर विचार करना चाहिए। इसके सिवा नौवहन मार्ग, समुद्राधिकार, पिंजरे के पास पहुँचने की सुविधा, बाज़ार से निकटता खाद्य की उपलब्धता और सूचना संचार सुविधा भी अन्य बातें हैं। इन्हीं बातों पर विचार करते हुए सी एम एफ आर आइ के वेरावल क्षेत्रीय केंद्र ने नेशनल फिशरीज़ डेवलपमेंट बोर्ड की सहायता से वेरावल से 20 कि.मी. दूरी के समुद्र में एक पिंजरा का जलावतरण किया।

### जाति चयन

पालन के लिए चयन की जानेवाली मछली की बढ़ती क्षमता और अतिजीवितता (survival) पिंजरा पालन पद्धति के परम घटक हैं। इस मछली के संततियों की लभ्यता, खाद्य की सुलभता, बढ़ती क्षमता, आहार परिवर्तन अनुपात (FCR) पिंजरे की अनुयोज्यता, अखेट की रीति, उपभोक्ता माँग, बाज़ार माँग आकार और लाभ-नष्ट अनुपात महत्वपूर्ण है। गुजरात राज्य की सबसे महंगा और पसंदीदा समुद्री संपदा शूली महाचिंगट (Spiny lobster) है। आकार के अनुसार इसका प्रति कि.ग्राम बाज़ार भाव 600 रु. से 800 रु. तक है। इसके सिवा सौराष्ट्र समुद्र

तट में इसकी संतति विशेषकर मनसून पूर्व महीनों में उपलब्ध होता है। प्रयोगशाला परीक्षण में क्लूपिडों और शंबुओं को खाते हुए निम्न FCR के साथ जल्दी बढ़ते हुए देखा। इसे मानते हुए खुले समुद्र से संग्रहण किए *पानूलिरस पोलिफागस* जाती के महाचिंगट संततियों को सूत्रपाडा समुद्र में अवतरण किए पिंजरे के प्रत्येक मी<sup>2</sup> में 30 संख्या के क्रम में उसके जैवमात्रा के 10% खाद्य की दर में खिलाके पालन किया।

### पिंजरा का निर्माण

पिंजरा का निर्माण करने में इंजीनीयरी दक्षता चाहिए। पिंजरा पालन पद्धति शुरू करने पर, स्थलाकृति (topography) द्रव गतिकी (hydrodynamics), जलवायु/वायु और तरंग की स्थिति, जल के अभिलक्षण, खुले पानी की मात्रा, पालन करने की रीति और मात्रा, पालन करने के लिए चुनी मछली, पिंजरा निर्माण वस्तुओं की उपलब्धता व अनुयोज्यता, जलावतरण, देख-रेख आदि बातों पर विचार किया जाना चाहिए। गुजरात के सूत्रपाडा में HDPE से बनाया वृत्ताकार पिंजरे का प्रयोग किया। पिंजरे के ऊपर भाग 6 मी. और निचले भाग 10 मी. व्यास (diameter) में बनाया था। इस पिंजरे को समुद्र में प्लवकों गाबियन बक्सस और शोक अबसर्वर के सहारे लंगर किया गया।

### पिंजरा पालन से अन्य लाभ

सूत्रपाडा में मछली के साथ समुद्री शैवाल *काप्पाफैकस अलवरेज़ि* का पालन थैलियों में किया। यह अच्छी तरह बढ़

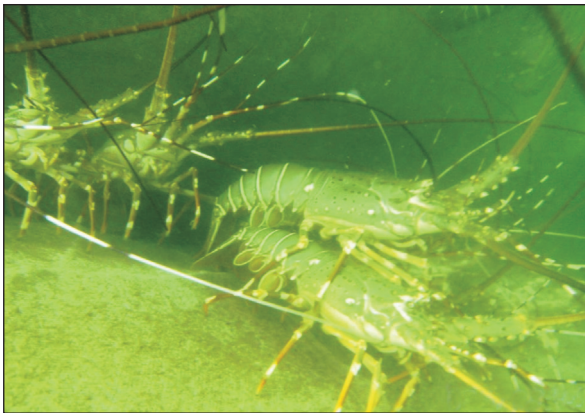


खुले सागर में स्थापित पिंजरा





पिंजरे का जलावतरण करने का दृश्य



पिंजरे में पालित महाचिंग

गया। दूसरा लाभ यह है कि यह एक अच्छा मछली समुच्चयन उपाय है। मछलियों का इसके आसपास समुच्चयन करने के कई

कारण है और मछली-मछली में यह बदलेगा भी। मछुआरे मछली की अखेट आसानी से पिंजरे के आस पास नाव चलाते हुए कर सकते हैं।

### निष्कर्ष

गुजरात का सूत्रपाडा तट 1600 कि.मी. लंबा है। यहाँ के तटों में पिंजरे स्थापित करते हुए एक नीली क्रांति की ओर हम बढ़ सकते हैं। चीन का उदाहरण हमारे सामने है कि जहाँ 1980 में इने गिने पिंजरो में मछली पालन करते थे तो वर्ष 2004 में एक मिलियन पिंजरे में यह बढ़ गया।





## पिंजरा मछली संवर्धन-पर्यावरणीय और सामूहिक पक्ष

आइ. राजेन्द्रन एवं जी. तमिष मणी

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, मंडपम क्षेत्रीय केंद्र, तमिलनाडु

### प्रवेश

आधुनिक मत्स्यन तरीकों के विकास से हुई वर्द्धित मछली पकड से समुद्री जीव संपदाओं में कमी होने लगी है। पशु प्रोटीन की मांग विश्व में बढ़ती जा रही है, क्योंकि यह आम आदमी के प्रोटीन का स्रोत है। समुद्री मछली की बढ़ती मांग से इसका पालन एक ज़रूरी कार्य अब बन गया है। समुद्री मछलियों की विविधता और पाकशालीय हित के कारण चुनी गई मछली जाति का उत्पादन तेज करने का प्रयास हो रहा है।

### पिंजरा मछली पालन की आवश्यकता

तटीय क्षेत्र विनियम के लागू होने से, भारत की जलकृषि प्राधिकरण को जल कृषि के इलाके, प्रमाण पत्र देने की नियम, मछली जाति का चयन आदि को सुव्यवस्थित करने का ज्यादा अधिकार दिया गया है। इन्हें पार करने के बाद जब फार्मों को शुरू करते हैं, तब इससे उस क्षेत्र के पर्यावरण में अवनति होती है। जैसे कृषि योग्य भूमि जल कृषि के बाद खेती का लायक नहीं होना, कृषि आदान रसायनों और अन्य जैव मालिन्य के द्वारा प्रदूषण होना। फार्म प्रबन्धक सिर्फ लाभ में ही इच्छुक हैं और व संवर्धन काल के बाद उस भूमि व वातावरण पर कम ध्यान देते हैं।

इन समस्याओं के हल के रूप में अब खुले समुद्री मछली पालन पर विश्व स्तर पर ध्यान आकृष्ट हुआ है। इसको लागू करने में तटीय भूमि की नहीं कटौती नहीं होती है साथ ही साथ, वातावरण का प्रदूषण भी। आधुनिक शहरीकरण की दौड़ में सिंगपुर का पिंजरा संवर्धन एक उदाहरण के रूप में लिया जा सकता है। इस में मछली का उत्पादन नियंत्रित और सकुशल तरीके से किया जाता है। अध्ययन से यह अनुमान लगाया है कि लगातार की जाने वाली मछली पकड समुद्री जैव समूह को घटाती है जिसकी वजह से समुद्री



पर्यावरण को अप्रत्याशित हानी आती है। पिछले कुछ सालों में मछली पकड़ में लगाई पाबंदी से इस हानी की मात्रा कम हो गई है।

### पिंजरा जलकृषि के फायदे

आम जलक्षेत्र में ही नहीं बल्कि समुद्री संरक्षित इलाकों में भी बेहतर मछली जातियाँ पिंजरों में संवर्धन कर सकता है। क्योंकि यह तरीका परिस्थिति समर्थक है। इसलिए समुद्री संरक्षित क्षेत्र, समुद्र ताल, जैव आरक्षित क्षेत्र और महाद्वीपीय उपतट इलाक़ों के लिए पिंजरा संवर्धन अनुकूल बनती है।

मछुआरे इसको एक नई नौकरी की मौके के रूप में महसूस करते लगे हैं।

### समाज व जानांकिकी कारक

पिंजरा संवर्धन एक विशेष क्षेत्र में प्रारंभ करते समय, इसका उद्देश्य वास्तविक काम का स्वरूप और हित लाभ पर मछुआरों को अवगत चाहिए। पिंजरा का एक मछली समुच्चय साधन के रूप में काम में आता है। यह लॉबस्टर, कर्कट और अन्य मछली जातियों का आकर्षण करता है। कोबिया (एशियन सी बॉस) मछली पिंजरा में संवर्धन करने के लिए अनुयोज्य है। यह स्वादिष्ट और पसंदीदा मछली है।

पिंजरा संवर्धन के हित लाभ पर सूचना प्रदान करने पर मछुआ या समुदाय इसकी ओर आकृष्ट होंगे। यह उनका सामाजिक और आर्थिक स्थिति को सुधारने में कामयाब साबित होने पर अधिकाधिक लोग जीविकोपार्जन के रूप में इसे स्वीकार करेंगे।

### कार्य प्रणाली और लाभ

नियमित प्रशिक्षण कार्यक्रम मछुआरों को दिया जाना चाहिए ताकि अन्य मछली उत्पादन विधाओं की तुलना में पिंजरा मछली पालन का लाभ वे समझ सकें। पिंजरा संवर्धन एक परिस्थिति अनुकूल और वहनीय समुद्रकृषि है; जिसके विपरीत विस्तृत और तीव्र मछली पकड़ जैसे तलीय ट्रॉलिंग 'पर्स सीनिंग' समुद्री पर्यावरण को हानी पहुंचाती है। मछली पकड़ के सिलसिले में लागू करने वाली कोई नियम इस मामले में ज़रूरी नहीं है।

प्राकृतिक समुद्री जल की गुणवत्ता रह जाती है और आम संवर्धन प्रणाली के समान जल का अदल बदल भी करना नहीं पड़ता है।

### सीमाएं

यद्यपि उपरोक्त अच्छे गुण पिंजरा संवर्धन में होते हैं तथापि कुछ कठिनाइयों का सामना करना पड़ता है जैसे पिंजरा बनाने का इंजनीयरी का खर्च, गंभीर, तूफान से बचाने की निर्माण सुविधाएँ, कार्यान्वयन सुविधाओं की ऊँची खर्च कठोर तटवर्ती पर्यावरण, साफ पर्यावरण सुरक्षित सरकारी नियम का अभाव इत्यादि। लेकिन लगातार कार्यान्वयन और अनुभव के साथ इन कठिनाइयों से काबू पा सकते हैं। इस के लिए लोक और उद्योग के हित में सक्त विधि निर्माण के द्वारा अधिनियम बना सकता है। यह प्रारंभ उपभोक्ता समूहों के बीच नकरात्मक परस्पर क्रिया को सुधारता है।

खेती बारी के समान पिंजरा संवर्धन काम स्थिर वचनबद्धता चाहता है। यह दूर दृष्ट योजना, ठेका, निर्माण आदि संबंधी जानकारी मछुआरों को प्रदान करती है। पिंजरे के रख-रखाव के बारे में पूरी जानकारी और प्रशिक्षण मछुआरों को दे सकते हैं। इस पिंजरा संवर्धन में अपनी अपनी जल क्षेत्र या समूह की झगड़ा नहीं होती। इस ढंग में नौकरी के मौके ज्यादा है और मछुआरे साल में चार बार शैक्षणिक संगोष्ठी में भाग ले सकते हैं। पिंजरा एक अच्छा आमदनी मार्ग होने के कारण चोरी से शिकार करने की समस्या भी हो सकती है।

### पर्यावरण का असर

पिंजरा संवर्धन की वजह से खपाया हुआ खाद्य तलछट और अन्य उपापचयी उजाड़ समुद्र जल में जमा होते हैं। उजाड़ों से समुद्री तट वातावरण में हानी पहुँचती है। लेकिन समुद्रतल के सूक्ष्म जीवी द्वारा होती जीवरसायन क्रिया और अंतर्जल धारा से जीव अवक्रमित हो जाती है। जब उच्छिष्ट समुद्र के कुल क्षेत्र की तुलना में नगण्य है, तब इस जैव अवक्रम से कोई विशेष प्रतिक्रिया नहीं होगी। तलछट रसायन और भौतिक गुणों में हल्का सा अल्पकालिक परिवर्तन हो सकता है। जिससे समुद्र



की अन्य प्राणिजात विविधता और जीव मात्रा में थोड़ा सा परिवर्तन होता है। समुद्री शैवाल समुद्री उजाड़ को विस्तृत रूप में अवशोषण करके अपनी वृद्धि करती हैं।

आजकल पिंजरा संवर्धन विश्व स्तर पर अनिवार्य होता है क्योंकि प्राकृतिक मछली संसाधन घरेलू और अन्तर्राष्ट्रीय मांग की पूर्ति के लिए अपर्याप्त दिखाया जा रहा है। अब साल में लगायी गयी 45 दिनों की छूट प्राकृतिक मछली संवर्धन में हल्का सा असर ही डाला है।

पिंजरा संवर्धन के कार्य अनन्य आर्थिक मेखला की सीमा के अन्दर ही होती है। नियमित पर्यावरण की प्राचल जैसे जल और तलछट विश्लेषण; मनोरंजन, प्रदूषण, आर्थिक व्यवस्था, सुरक्षा आदि में ध्यान रखते हुए मॉनिटर करना पड़ेगा ताकि

प्रभावशाली पिंजरा संवर्धन हो सके।

वातावरण को सुरक्षित रखने में एफ.ए.ओ. का उत्तरदायित्वपूर्ण जल कृषि की विनियम प्रतिष्ठापनों के लिए एक मार्गदर्शन है।

### निष्कर्ष

पिंजरा संवर्धन एक महत्वपूर्ण बिना वातावरण हानी की पर्याप्त उपाय है, अन्य वाणिज्यिक प्रतिष्ठानों जैसे नेविगेशन, मनोरंजन खेल कूद राष्ट्रीय सुरक्षा, तेल और गैस की खोज, खनिज खनन, वाणिज्यिक मछली प्रग्रहण आदि पिंजरे संवर्धन के साथ अनुरूप होनी चाहिए ताकि नकारात्मक प्रभाव न हो और पर्यावरण स्थिरता सुनिश्चित हो।



## कर्नाटक के तटीय पानी में पिंजरो में मछली पालन की साध्यताएं

ए.पी. दिनेश बाबु, सुजिता तोमस, गीता शशिकुमार और पी.एस. स्वाति लक्ष्मी

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, मांगलूर अनुसंधान केन्द्र, कर्नाटक

**पिं**जरो में समुद्री मछलियों का पालन हाल में ही शुरू किया गया है। नोर्वे में उन्नीस सौ सत्तर के दशकों में सालमन मछली के पालन के साथ पिंजरा पालन पद्धति भी विकसित हुई (बेवरिड्ज़, 2004) पिछले बीस वर्षों में पिंजरा पालन पद्धति में द्रुतगामी विकास व परिवर्तन हुए। पकड और वर्तमान पालन रीतियों से मिलने मछली उत्पादन आगामी माँग को निभाने में अपर्याप्त होंगे। कृषि योग्य भूमि की कमी महसूस करने के समान ही कृष्य योग्य पानी भी ढूँढ निकालना पड़ेगा अतः अनुपयोगित खुले समुद्रों, झीलों, सरोवरों, नदियों व तटीय खारापानी निकायों में जलकृषि शुरू करने का समय आ गया है।

भारत में अतिमत्स्यन या पर्यावरणीय मामलों से मछली पकड में कमी महसूस करने के संदर्भ में नई रीतियों से मछली उत्पादन बढ़ाने का मार्ग ढूँढ निकालना है। उन्हीं रीतियों में पिंजरा संवर्धन या पिंजरा पालन पद्धति का प्रमुख स्थान है। पिछले कई वर्षों से भारत में सरोवरों, झीलों और तटीय पानी निकायों में पिंजरा पालन पद्धति चल रही है। समुद्र में पहली बार सी एस एफ आर आइ के विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केंद्र ने पिंजरा पालन का प्रयोग किया था। पश्चजलों खाडियों और समुद्र तटीय पानी निकायों से समृद्ध भारत में पिंजरा पालन से मछली उत्पादन बढ़ाने की असंभव्य साध्यताएं हैं।

कर्नाटक तट समुद्र 300 कि.मी. लंबा और उपतटीय शेल्फ 27,00 वर्ग कि.मी. चौड़ा है। राज्य के उत्तर कन्नडा, उडुप्पि और दक्षिण कन्नडा जिलाओं में यह फैला हुआ है। हाल में मछली पकड पर यहाँ किए अध्ययन ने व्याक्त किया कि वर्ष के दौरान मछली पकडने का श्रम 17% बढ़ाने पर भी प्रचुर मात्रा में मिलती रही मछली संपदाओं की प्राप्ति में कमी आ गई है। यह डाटा इस बात पर इशारा करती है कि पकड के श्रम में कमी लायी जानी है। मत्स्यन श्रम या प्रयास में 10-15% कमी लायी जाने पर इसे आजीविका के रूप में अपनाए मछुआरों का जीविकाार्जन मार्ग रुक जायेगा अतः उनका काम नष्ट हो जायेगा।



इस मुआइने में वे एवजी के रूप में पिंजरा पालन शुरू कर सकते हैं।

कर्नाटक में पंजरा पालन केलिए अनुयोज्य करीब 8000 हेक्टेयर पानी निकाय है। इनमें दक्षिण कन्नडा में 1140 हेक्टेयर, उडुपि में 1885 हेक्टेयर और उत्तर कन्नडा में 4200 हेक्टेयर क्षेत्र उपलब्ध है।

हाल में कर्नाटक के बिंदूर में किए गए दो पंजरा पालन कार्य प्रोत्सहनजनक थे। इस कार्यक्रम की सफलता केलिए निम्नलिखित बातों पर ध्यान देना चाहिए। इसका प्रयोग नए होने के कारण एक सामूहिक कार्यकलाप के रूप में शुरू करना उचित होगा। खुले समुद्र में मत्स्यन परिचालन करनेवालों की जानकारी में लाकर पिंजरा की सुरक्षा सुनिश्चित करना है। मछुआरों के बीच इसकी प्रायोगिकता का प्रचार करते हुए उन्हीं में से सहवर्ती काम करने केलिए योग्यों को चुनकर काम आबंटित करना है।

दूसरा महत्वपूर्ण कार्य पिंजरा स्थापित करने के स्थान का चयन है। कर्नाटक के कई मुहाने, पश्चजल और खुले समुद्री निकाय इसकेलिए अनुयोग्य है। पालित मछली के प्रकार के अनुसार पानी की गहराई व प्रदूष मुक्त गुणतायुक्त पानी क्षेत्रों का चयन करना है। कर्नाटक पिंजरा पालन केलिए अनुयोज्य समुद्री क्षेत्र सोमेश्वरा, सुरातकल, होतमाडी, काफ, माल्प, बिंदूर और भटकल हैं। इसके अनुयोज्य मुआइने और पश्चजल हैं मुलकी, स्वर्ण-सीता, उद्यावरा और गंगोली। इन पानी निकायों के कम से कम 20% पिंजरा पालन केलिए अनुयोज्य है।

पिंजरा पालन पद्धति तेड करने को आवश्यक बीज या संततियों की आपूर्ति करना है। हाल में भारत के पूर्वी तटों में सीबास नामक मछली का पिंजरा पालन सफल देखा गया

जिससे इसके संतति उत्पादन पर ध्यान आकृष्ट हो गया है। इसी प्रकार के अनुयोज्य अन्य मछलियों को भी पिंजरा पालन केलिए चुन लिया जा सकता है। कर्नाटक के तटीय पानी निकायों में मल्लेट, (Mullet), सान्ड वाइटिंग (Sand whiting), करिमीन (Pearl Spot), पाल मीन (Milk Fish), इन्डियन टार्पन (Indian tarpon) आदि समुद्री मछलियों के संतति प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं। सातवें के दशक में इन संततियों की प्रचुरता के बारे में एक सर्वेक्षण चलाया था अभी दुबारा यह करना उचित होगा।

संतति संभरण करने का दूसरा उपाय प्रग्रहण मछली से संततियों का संभरण करना है। थोड़ी (Yendi) कैरम्पानी (Kairampani) आदि जालों से कर्नाटक तटों से हजारों टन मछली पकड़ी जाती है जिनमें कोकर (Croakers), करंजिड्स (Carangids), पर्चस (Perches) आदि मछलियों के तरुण प्रचुर मात्रा में होती है। ये छोटी होने के नाते बाज़ार भाव कम है, अतः ऐसी 80% तरुण मछलियों की उपेक्षा की जाती है। इन तरुणों का संभरण करके पंजरों में बढ़ाया जा सकता है।

पिंजरा पालन पद्धति अभी शैशवावस्था में है। उद्योग के विकास होने पर संततियों की उपलब्धता बड़ी कमी के रूप में सामने आ सकती है, तभी मुहाने मछलियों का बीज उत्पादन प्रौद्योगिकी के मानकीकरण से बड़े तादाद में मछलियों का पालन साध्य किया जा सकता है।

असल में तटीय पिंजरा पालन पद्धति एक समुद्री संवर्धन कार्यक्रम या मात्स्यिकी उद्योग नहीं है बल्कि एक सामाजिक कार्यक्रम है। क्योंकि इस में व्यक्तियों की सहभागिता व समभावना अत्यंत आवश्यक है। समुद्री मछली के उत्पादन में घटती दीख जानेवाले हाल के संदर्भ में मछुवारे मिलकर यह उद्यम शुरू करें तो देखेंगे रुझान इसी दिशा में है।



## पिंजरा मछली पालन पद्धति के इंजनीयरी और तकनीकी पहलू

जी. गोपकुमार, ए.के. अब्दुल नासर, सी. कालिदास, जी. तमिलमणि, वी. वेंकटेशन,  
एम. शक्तिवेल और आइ. मेन्डोन्सा सेवियर

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, मण्डपम क्षेत्रीय केन्द्र, तमिलनाडु

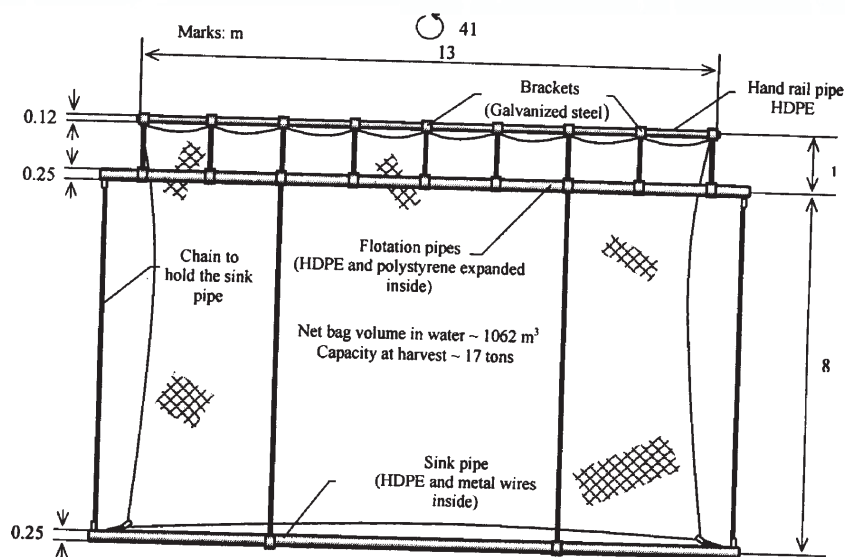
### भूमिका

पानी निकाय के एक निरूपित आयतन जहाँ जलजीवों का पालन साध्य किया जाता है को पिंजरे के रूप में निरूपित किया जा सकता है। पिंजरा पालन तेरहवीं सदी से ही एशिया के कुछ क्षेत्रों में प्रचलित रहने के संबंध में सूचनाएँ उपलब्ध हैं (बेविरिड्जस 1996)। हाल में पिंजरा पालन जलकृषि का एक प्रमुख विधा बन गयी है जिसका प्रचालन कानडा, चिली, जापान, नोर्वे, स्कोटलैंड जैसे देशों में किया जाता है। (लेकांग 2007)। आज कल विविध मछली जातियों का पालन मीठा जल और समुद्र जल में किया जाता है। इस सहस्राब्द की जलकृषि के रूप में आगोल तौर पर पिंजरा पालन कई उद्यमियों द्वारा लिया जा रहा है। पिंजरा पालन ने बड़े पैमाने के वाणिज्यिक मछली उत्पादन साध्य कर दिया है जो कि मछली बढ़ाने का कार्यकारी और किफायती मार्ग है।

### पिंजरों के प्रकार

पिंजरे चार प्रकार के हैं, ये हैं - स्थिर या बद्ध किया पिंजरा (Fixed cage), पानी में तिरनेवाला अस्थिर पिंजरा (Floating cages), पानी में निमग्न या अंतर्जलीय पिंजरा (Submerged Cages) और डुबानेयोग्य पिंजरा (Submersible cages)। फिक्सड केज तुलनात्मक दृष्टि से किफायती और बनाने में आसान है। इसको उथले तट या अनुरूप प्रतलों में जड जाते हैं। प्लावी या फ्लोटिंग सब से प्रचलित केज है जिसका निर्माण जल में प्लावी रहने के लिए केज के कॉलर या किसी भाग में उत्प्लवक (bouyant) लगाकर किया जाता है (चित्र 1)। डूबनेवाला या सबमर्सिबल केज की ढाँचा पानी में डूबने के अनुसार तैयार की जाती है। पर्यावरणीय परिवर्तनों के अनुसार पानी की विविध गहराइयों में इसे रख सकता है। अनुकूल मौसम पर पानी के ऊपरी सतह पर यह रखा जाता है तो





चित्र 1 - पिंजरे के विविध भागों की सजावट (स्रोत: Olivares, 2003)

प्रतिकूल मौसम में निमग्न किया जा सकता है। निमग्नक या सबमेर्ज्ड केज पेटियों के समान है जिसको भार डुबाकर पानी में जड़ा जाता है।

## पिंजरा पद्धति के अंग

### 1. प्लावी अंग (Floating system)

पानी में तिराने के अनुसार इसका निर्माण किया है। प्लास्टिक ड्रम, HDPE पैप, रबड़ का टायर, फैबर ग्लास से ओढ़े गये मेटल ड्रम प्लावी अंग हैं।

### 2. अनुरक्षण अंग (Service system)

जीवों का खिलाना, सफाई, अनुवीक्षण और ग्रेडीकरण अनुरक्षण अंग हैं। केज के आस-पास चुपके जाकर निरीक्षण करना भी अच्छा है।

### 3. केज बैग (Cage bag)

केज बैग या थैली जाल से बनाया जाता है इस में मछली सुरक्षित रहती है।

### 4. बंधन व्यवस्था (Mooring system)

पानी की गहराई और लहरों की स्थिति को देखकर केज

को बाँधा जाता है। लंगर लगाने को कड़ियाँ, स्टील की रस्सियाँ, यांत्रिक बंधक और बेडी का उपयोग किया जाता है।

### 5. लंगर व्यवस्था (Anchor system)

केज को समुद्र में नियत करने को भारीदार पत्थर, बवासीर (pile), दंड (drag), बोल्ट (bolt) का उपयोग करता है। लंगर को केज से मेटालिक जंजीर से जोड़ा जाता है।

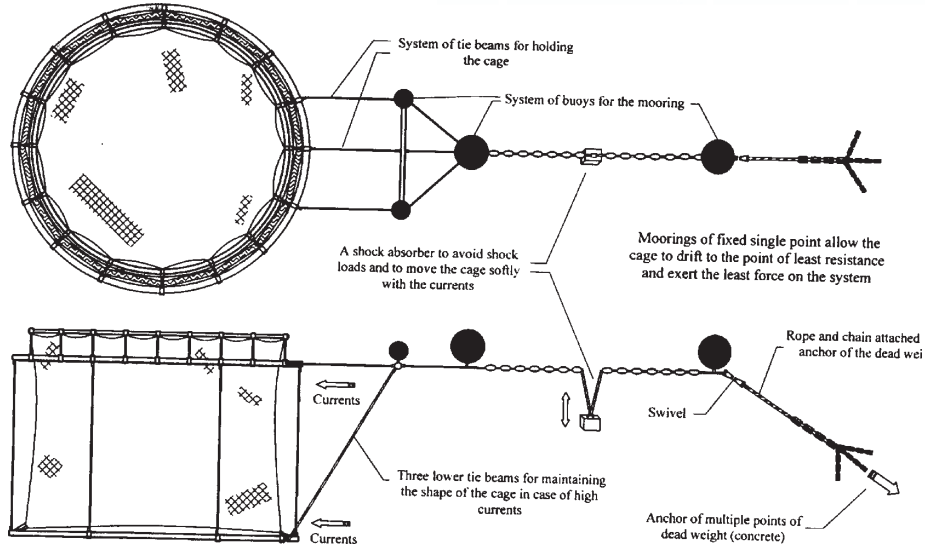
### 6. बल्लास्ट (Ballast)

सहायक होता केज का आकार बनाए रखने को बल्लास्ट है। बल्लास्ट का भार केज के नीचे में से केज का विस्तार बनाया रखता है।

### उत्प्लावन (Buoyancy)

पिंजरों में दो प्रकार के भार 'लोड' का प्रवर्तन होता है।

1. स्टाटिक लोड ऊर्ध्वाधर होता है जो कि ग्राविटी की केज की बौयनसी से होनेवाली प्रतिक्रिया से बन जाता है। यह केज का क्षेत्र विस्तार, नेटिंग (netting) की डेनसिटी (density), बाह्य ढाँचों (frame) का भार, रिंगिंग (rigging) और बल्लास्ट (ballast) पर निर्भर है।



चित्र 2 - बंधन व्यवस्था में पिंजरे का दृश्य (स्रोत: Olivares, 2003)

2. डैनमिक लोड्स (dynamic loads) क्षितिजाकार होता है जो कि लहर, हवा और धारा का केज के लंगर लगाने की प्रतिक्रिया से बनाया जाता है। यह केज निर्माण और लंगर लगाने केलिए उपयोग की गई वस्तुएं, उनका आकार, जल का रूप, पानी की डेनसिटी (density) और धारा की वेलोसिटी (velocity) के अनुसार होता है।

केज का पानी में प्लावी रहने के भार का निर्धारण करने को, निर्माण करने में उपयोग की गई वस्तुओं की डेनसिटी समझ लिया जाना है। केज पर परिवर्तन करनेवाला स्टैटिक लोड से बॉयनसी फोर्स (buoyancy forces) का प्रतितुलन (counter force) होना चाहिए। केज के गर्दन (collar) का बॉयनसी केज के भागिक या पूर्ण रूप से पानी में निम्न विविध अंगों पर पानी द्वारा कम में लाए जानेवाला अपवार्ड फोर्स (upward force) और यह डिस्प्लेस (displace) करनेवाले पानी का तुल्य भाग होगा। बॉयनसी फोर्स का आकलन कॉलर बनाने केलिए इस्तेमाल किए वस्तुओं की डेनसिटी ने किया जा सकता है।

$$F_B = V_w Q_w - VM_Q$$

जहाँ  $F_b$  = Buoyant force (कि.ग्राम)  $V_w$  और  $V_m$  = यथाक्रम पानी की मात्रा और फ्लोटेशन वस्तुएं; और  $Q_w$  और  $VM_a$  =

यथाक्रम पानी की डेनसिटी और फ्लोटेशन वस्तुएं ( $Kgm^{-3}$ ) है। उदाहरण केलए  $20^\circ C$  में  $1m^3$  पानी का भार 1000 कि.ग्राम होता है। और  $1m^3$  बाँस का भार 600 कि. ग्रा. होता है। इस प्रकार  $1M^3$  बाँस का पानी में होनेवाला बॉयन्सी फोर्स (buoyancy force)  $= (1 \times 1000) - 1 \times 600 = 400$  कि.ग्राम है याने कि  $1m^3$  बाँस 400 कि.ग्राम. पानी का वहन कर सकता है।

### क्षेत्र चयन

पिंजरा पालन खेत की अनुकूल की आर्थिक स्थिति केलिए क्षेत्र का चयन महत्वपूर्ण है। इसकेलिए कई अनुकूल घटक है, सभी की पूर्ति करना साध्य भी नहीं है फिर भी निम्नलिखित बातों पर ध्यान दिया जाना चाहिए।

#### 1. तापमान और लवणीयता

(i) पालन जाति केलिए अनुकूल पाई गई तापमान और लवणीयता को ध्यान में रखना है। नहीं है तो जीव का अशन, खाद्य परिवर्तन दर और बढ़त में होनेवाला प्रतिकूल असर से जीव जल्द से रोग ग्रस्त हो जायेगा।

(ii) आक्सीजन

जाति-जाति में, बढ़त की विविध दशाएं, आकार और पर्यावरण



में होनेवाले परिवर्तनीय घटक जैसे तापमान के अनुसार ऑक्सीजन की माँग बदलता रहता है। यदि बढ़त की दशाओं में अनुकूलतम ऑक्सीजन की पूर्ति नहीं होती है तो जीव पर प्रतिकूल प्रभाव होता है। इसलिए ऑक्सीजन अनुकूल मात्रा में दिए जाने को ध्यान दिया जाना चाहिए।

(iii) pH : Beveridge 2004 के अनुसार पालन स्थान का pH 7.5-8.5 के बीच में बनाया रखना है।

(iv) आविलेयता (turbidity)

पानी में जैविक और अजैविक वस्तुएं होने पर आविलेयता होता है। इनमें कुछ आविषकारी हो सकता है और कुच्छेक पानी का ऑक्सीजन कम कर सकता है। मछलियों के क्लोम में इस से चोट पहुँच जाता है जिससे मछली की मृत्यु तक संभव हो जाता है। पानी में घन मालिन्य होने पर फिन रोट जैसा रोग और बढ़त रुक जाना दिखाए पड़ते हैं। प्रतिलीटर पानी में 100 मि.ग्राम से कम परास की आविलता से विशेष दोष नहीं होता है। ऐसे स्थानों का चयन उचित होगा।

### प्रदूषण

केजों की स्थापना औद्योगिक और गार्हिक बहिस्त्राव पड़ जाने स्थानों से दूर होना चाहिए।

### पर्यावरणीय मापदंड

स्थान चयन में निम्नलिखित पर्यावरणीय मापदंड को देखना चाहिए।

**1. पानी प्रवाह :** पानी का प्रवाह 1 m/s से कम होना चाहिए। वेलोसिटी (velocity) इससे बढ़ जाने पार केज की लंगर व्यवस्था पर बड़ा दबाव होगा। ऐसे स्थानों में विशेष रूप से रूपाइन केज का उपयोग करना होगा।

**2. परिरक्षण :** केज की स्थापना ऐसे परिरक्षित क्षेत्र जहाँ मौसमी परिवर्तन से होनेवाले विक्षोभ न हो, में करना है।

**3. तरंग ऊँचाई :** आम तौर पर कम तरंगीय ऊँचाई के क्षेत्र अनुयोज्य है। क्योंकि यहाँ का परिचालन व्यय बढ़ जाता है।

**4. पानी की गहराई :** तल से केज तक 5 मी गहराई अनुयोज्य है। अधिक गहराई के क्षेत्र में मूरिंग सिस्टम की खर्च बढ़ जायेगी।

**5. हवा :** आम तौर पर हवा केज पर असर नहीं डालने क्यों कि केज के पानी के ऊपर खड़े रहने का भाग बहुत कम है।

NP : पोतवहन स्थानों को छोड़ना, वैसे आवश्यक अवसंरचनाएं जैसे सड़क, बिजली आदि उपलब्ध स्थानों को चुनना है। मछली खेती के लिए नियमानुमति मिले स्थानों को चुन लिया जाना चाहिए।

### तकनीकी समस्याएं

निम्नलिखित कारकों से तकनीकी समस्याएं उठ सकती है। (1) धारा (2) रोग समस्याएं (3) तैर करनेवाली वस्तुएं (4) प्रदूषण (5) प्राणवायु का विलीन स्तर (6) सुरक्षण (7) परभक्षी जीव (8) पानी में विलेय उत्सर्ज्य (9) मौसम व जलवायु।

### निष्कर्ष

एशिया के कई देशों में पिंजरा मछली पालन विकसित किए जाने पर भी भारत में इसका वाणिज्यीकरण अभी तक नहीं हुआ है। इसका कारण पिंजरा स्थापित किए जाने का अनुयोज्य जलक्षेत्रों का अभाव है। प्रतिकूल जलवायु और तरंगों के झेलने का मूरिंग (mooring) और लंगर (anchor) पद्धतियों का विकास इसके लिए अनिवार्य है। इसके लिए तकनॉलजी और इंजीनियरी विद्याओं का समन्वयन हाल की माँग है।



## उड़ीसा के उपतट में पिंजरा मछली पालन

विश्वजीत दास, जी. सैदा रावु, सुरेश कुमार मौज़ादा, जी. महेश्वरुडु, पी. कलाधरन, रितेश रंजन, बलराम दंडपत\* और पी. मुत्तुकृष्णन

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केन्द्र, आन्ध्राप्रदेश

\* समुद्री मात्स्यिकी निदेशालय, बालासोर, उड़ीसा

### भूमिका

एकमात्र मछली पकड़ से मछली की बढ़ती माँग की पूर्ति न हो पायेगी, प्रग्रहण मात्स्यिकी में पिछले कुछ वर्षों से दिखाई पड़नेवाली उत्पादन स्थिरता इस बात का सूचक है। इस मायने में देश जलकृषि से उत्पादन बढ़ाने के तेज़ कार्यक्रमों से अग्रसर कर रहे हैं। भारत की आबादी बढ़ती जा रही है। पेय जल की लभ्यता आगामी दिनों की समस्या हो सकती है तब मीठाजल को छोड़कर मछली उत्पादन बढ़ाने को समुद्रों की ओर देखना पड़ता है। भले ही देश में कई प्रकार की पख मछलियों और कवच मछलियों का सफल पालन हुआ है, बस इतना चाहिए कि हमें उसे तेज करना है।

भारत में सत्तर के दशक में मीठाजल में अवतरण किए पिंजरा और भाड़ों में मछली पालने की पद्धति शुरू की थी और नब्बे के दशक में यह तीव्र गति प्राप्त की थी। पर खुले समुद्र में अवतरण किए पिंजरा (केज) में मछली पालने की पद्धति अभी अभी शुरू की गई है। खुला सागर पिंजरा पालन पद्धति मरीका, यू.के., आस्ट्रेलिया, फिलिपीनस, चीन आदि देशों में पहले ही प्रचलित थी। खुला सागर पिंजरा पालन पद्धति के 4 अविभाज्य टुक होते हैं। ये हैं: - अनुयोज्य मछली जाति का चयन, अनुयोज्य खेती स्थान (समुद्र) का पहचान, पालन जाति का आकार व स्वभाव के अनुसार पिंजरा जाल आदि की रूपकल्पना, समुद्र की प्रकृति याने कि तरंग वायु शक्ति, धारा आदि का सामना करते हुए पिंजरे का अडिग रहना। अनुयोज्य पालन मछली का चयन उनकी जैविक अनुकूलता, विपणन साध्यता, पर्यावरणीय अनुयोज्यता को देखते हुए करना चाहिए। पालन स्थान का चयन महासागरीय और पर्यावरणीय पहलुओं का शास्त्रीय आकलन के बाद किया जाए।



## पिंजरो में समुद्री मछली पालन का प्रारंभ

वर्ष 2007 में सी एम एफ आर आइ में पिंजरो में मछली पालन शुरू किया गया। बंगाल की खाड़ी के विशाखपट्टणम तट में 15 मीटर व्यास और 6 मीटर नेट गहराई के वृत्ताकार पिंजरे में सी बास मछली का पालन किया। इससे प्राप्त अनुभव और अन्य जानकारीयों के बल पर इसी प्रकार के बल्कि कम व्यास के एक पिंजरे का निर्माण करके उड़ीसा के बलासोर तट जो बंगाल की खाड़ी का भाग है में एशियाई सीबास (लैटिस कलकारिफर) के पालन के लिए जलावरतरण किया।

## केज निर्माण, प्रबंधन और पालन

केज का स्वरूप, आकार व डिज़ाइन माँग के अनुसार होता है जिन में पालन के लिए चुनी गई मछली, पालन स्थान की स्थितियाँ, पर्यावरणीय विशेषताएँ और मूल निवेश निहित है। आम तौर पर सघन संभरण क्षमता युक्त स्थान पिंजरा मछली पालन के लिए अनुयोज्य है बल्कि उत्पादकता बढ़ाने में पानी का अच्छा प्रवाह अत्यंत अनुकूल घटक है। फिर भी मौसम में होनेवाला अनियंत्रित परिवर्तन, समुद्री फुल्लिकाएँ, तटीय प्रदूषण भुख्य खतरे हैं। उड़ीसा में जलावरतरण किए पिंजरे इंजिनियरी तत्वों के अनुसार स्थान, खिलाने की सुविधा, सरल अनुरक्षण सुविधा को देखते हुए डिज़ाइन किया था। HDPE से 6 मी. व्यास 140 मि.मी. सघना के केज का निर्माण किया। संकरा पथ के रूप में बनाए गए 90 मि.मी. और 140 मि. मी. सघनता के दो बाहरी वलयों व 250 मि.मी. के आधार सपोर्ट से इसे सुदृढ़ किया। बेस सपोर्ट में फ्यूशन वेलडिंग के ज़रिए 90 मि.मी. सघनता व 1 मी ऊँचाई का 8 लंबायबान और 8 विकर्णमान (Diagonal) सपोर्ट जड़ गया। ऊपर के वृत्ताकार वलय में जाल जड़ाने का हूक व रात्रिकालीन देख रेख के लिए सोलार लैंप की सुविधा लगायी गयी। केज में एक बाहरी नेट और एक अंदरी नेट का उपयोग किया है। जिसका जालाक्षि आयाम यथाक्रम 80 मि.मी. और 20 मि.मी. है। पालने के संततियों का संभरण अंदरी नेट में किया। मछली के बढ़ जाने पर यह अंदरी नेट निकाल देता है जिससे बाहर की बड़ी जालाक्षि वाले नेट से



चित्र -1 तट पर सजाया गया पिंजरा

केज के अंदर पानी का अच्छा प्रवाह के होता है साथ ही साथ उपापचयों मालिन्य के निकास के लिए अवसर मिल जाता है। बाहरी नेट में एक वृत्ताकार बल्लास्ट बाँधा जाता है जिससे नेट अच्छी तरह लटके रह जाता है। बल्लास्ट के द्वार से 150 कि.ग्रा. के पत्थर भर के भार का समंजन किया जाता है। केज का लंगर करने को 3.5 टन भार का गाबियन बक्स नेट समुद्र में डुबा दिया। इसके बाद केज को 12 मि.मी. एस.एस. जंजीर से केज के बाहरी वलय में एस.एस. क्लैम्प के ज़रिए 50 कि. ग्रा. भार के चौकोर सिमेंट टुकड़ा भी को बाँध लिया। अप्रत्याशित मौसमिक प्रतिकूलता से जूझने के लिए केज के बाहरी वलय में बाँधे गाबियन बक्स से 32 मि.मी. का पी पी रोप (Rope) सपोर्ट के रूप में दे दिया। उड़ीसा के बालसोर में जनवरी 2009 को  $21^{\circ} 32' 639N$ ;  $87^{\circ} 18' 223'' E$  GPS location में केज



चित्र -2 पिंजरे के जलावरतरण का दृश्य



चित्र -3 समुद्र में स्थापित पिंजरा

का जलावतरण किया। केज में सीबास मछली के 400 तरुणों का संभरण किया है। संभरण की गई संततियों की लंबाई 143-185 मि.मी. और भार 58-73 ग्राम है। मात्स्यिकी बंदरगाह से संग्रहण किए कचड़ा मछली दिन में दो बार मछली की जैवमात्रा के 15% की दर में आहार के रूप में दिया जाता है। जाल की नियमित जाँच और प्रदूषणकारी वस्तुओं का निकास समय पर किया जा रहा है। लंगर सामग्रियों का भी देख रेख नियमित रूप से हो रहा है।



चित्र -4 पिंजरे में संभरण की गयी मछली का नमूना

### निष्कर्ष

खुले सागर में पालन होने के कारण मछलियों की स्वाभाविक बढ़त हो जाती है। वाणिज्यिक मूल्य की चुनी गई मछलियों का पालन इस तरीके से कर सकता है। समाज आर्थिक व पर्यावरणीय समस्याएं न होने को उद्यमियों के बीच समवाय होना चाहिए।





## खुला सागर पिंजरों में मछली पालन-समुद्र कृषि का बेहतर उपाय

इमेल्डा जोसफ, बोबी इग्नेशियस, षोजी जोसफ और जी. सैदा रावु

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

**वि**श्व के कई भागों में मानव के लिए आवश्यक जंतु प्रोटीन का प्राथमिक स्रोत पख मछली है। पख मछलियों का गहन पालन भागिक रूप से 1980 के वर्षों में शुरू होने लगा क्योंकि इसी समय प्राकृतिक मछली प्रभवों में क्रमिक घटती और बढ़ती रही आबादी द्वारा मछली खपत में बढ़ती होने लगी। उदाहरणार्थ वर्ष 1990 और 1997 के दौरान विश्वव्यापक तौर पर मछली खपत में 30% की वृद्धि हुई, बल्कि प्रग्रहण मात्स्यिकी में केवल 9% की वृद्धि हुई। मछली के लिए मांग आगे भी बढ़ने की प्रत्याशा है विशेषतः विकसित और विकासशील देशों के लोग मछली खाद्य की गुणताओं के बारे में (उदा: समुद्री मछली बहु असंतृप्त ओमेगा-3 वसा अम्ल) जानकार हैं। वर्ष भर उच्च गुणता वाला मछली प्रोटीन प्राप्त करने का एकमात्र उपाय जलकृषि है। विश्व में सबसे तेज़ गति में खाद्य उत्पादन करने के उद्योग के रूप में मछली का पिंजरा पालन माना गया है। पख मछली के पिंजरा पालन, विशेषतः समुद्र कृषि लाभकारी होने की वजह से आजकल यह पालन रीति अधिक लोकप्रिय हो रही है।

मात्स्यिकी उद्योग के कई पणधारियों द्वारा मछलियों के पिंजरा और बेड़ा पालन जैसी खुला सागर गतिविधियों को सहस्राब्द की जलकृषि व्यवस्था के रूप में माना जाता है। पिंजरा पालन द्वारा वाणिज्यिक पख मछली का बड़ा पैमाना उत्पादन साध्य बन गया और यह मछली पालन और बढ़ाव के लिए सबसे सक्षम और आर्थिक तरीका बन जाएगा। जलकृषि में लगे हुए लोग यह महसूस करते हैं कि आगे से दलदल भूमि और मैंग्रोव क्षेत्रों को परम्परागत जलकृषि तालाबों में परिवर्तित करने की ज़रूरत नहीं है। अब मीठाजल आवास तंत्र की अत्यंत संकट स्थिति पर पहुँच गए हैं। कुछ क्षेत्रों में महासागर और तटीय मात्स्यिकी संपदाओं का अवक्षय होने की वजह से समुद्री पिंजरा पालन का विकास करने के लिए लोग प्रेरित हो गए।

जापान में 1950 के वर्षों में पिंजरा में समुद्री मछली पालन का प्रारंभ हुआ, इसके पश्चात् *येलेटेइल* (yellowfin), *सेरियोला क्विनक्विरेडियाटा* (*Seriola cuinqueradiata*) का वाणिज्यिक तौर पर पालन किए जाने लगा। 1970 के वर्षों में थायलान्द ने दो प्रमुख समुद्री पख मछलियों : समुद्री ब्रीम (Sea bream) (*पाग्रस मेजर*) और ग्रूपर (*एपिनिफेलस जातियाँ*) के लिए पिंजरा पालन तकनीक विकसित किया है। फिलिपीन्स में 1980 के वर्षों से लेकर ग्रूपर (*Grouper*) (*एपिनिफेलस जातियाँ*) का पिंजरा पालन किया जा रहा है। 1990 के वर्षों में मिल्क फिश (*Milk fish*) का समुद्री पालन शुरू किए जाने के बाद इस उद्योग में और भी बढ़ती और विकास होने लगे। वर्तमान में एशिया, यूरोप और विश्व के कई भागों में विभिन्न रूपों और आकारों के पिंजरों में कई प्रकार की मछली जातियों का पालन किया जा रहा है।

### पिंजरा पालन के लाभ

- पानी का अधिकतम उपयोग
- भूमि के संसाधनों जैसे मिट्टी, लकड़ी, रेत का कम उपयोग
- केजों की स्थापना और पुनः स्थापना में आसानी
- मछली उत्पादन में अधिकाधिक बढ़ती (उच्च सान्द्रता, अनुकूलतम आहार, लघुतम पालन अवधि)
- कृत्रिम खाद्य का कम उपयोग और बेहतर खाद्य परिवर्तन क्षमता
- परभक्षियों और प्रतियोगियों का आसानी से नियंत्रण
- प्रभव का आसान आकलन और रोगों/कठिनाइयों का जल्दी से निदान
- मछली को हाथ से कम इस्तेमाल करना और इस वजह से मृत्युता भी कम
- आसानी से फसल काट
- जीवंत मछली का सुगम संभरण और परिवहन
- कम पूंजी निवेश

### पिंजरा पालन की हानि

- पिंजरा जाल दूषित होना
- उच्च गुणतायुक्त खाद्य की आवश्यकता और पिंजरा जाल से खाद्य नष्ट होने की साध्यता
- जाल के अंदर छोटी प्राकृतिक मछलियों का प्रवेश और बढ़ जाने पर स्टॉक मछली के साथ प्रतियोग
- पिंजरे के अंदर की मछली रोग ग्रस्त होने की वर्धित साध्यता
- पिंजरे की चोरी होने की साध्यता
- आहार देना, मछली संभरण और अनुरक्षण में वर्धित लागत

### संभरण सघनता

संभरण सघनता पिंजरे की वहनीय क्षमता पर निर्भर होती है। पालन की जानेवाली मछली के अनुसार अनुकूलतम संभरण सघनता भिन्न होती है। संभरण सघनता मछली की बढ़ती को प्रभावित करती है इसलिए अनुकूलतम सघनता में मछली का संभरण करना आवश्यक है।

### खेत प्रबंधन

खेत प्रबंधन न्यूनतम लागत में अनुकूल उत्पादन करने लायक होना चाहिए। यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि मछलियाँ आहार और संभरण की दर के अनुसार प्रत्याशित दर में बढ़ती है। जाल और पिंजरा संरचना का अनुरक्षण प्रमुख है और नियमित रूप से अनुरक्षण किया जाना आवश्यक है। आवश्यकता पडने पर लंगर की रस्सियों और पिंजरे की मरम्मत और सुधार करना चाहिए। पानी का बेहतर विनियम के लिए हर महीने में जाल बदलना अच्छा है। प्लवकों को परिदूषकों से संरक्षित करना और लगातार साफ करना आवश्यक है।

### जैव परिदूषण

पिंजरा मछली पालन में दिखायी पडने वाली मुख्य समस्या है जैव परिदूषण। पिंजरे के जालों, ढाँचा और प्लवकों में परिदूषण संलग्न होने के कारण मछली पालन में कठिनाई महसूस होती है। बर्नाकिल (*barnacle*), शुक्तियाँ (*oysters*), शंबु (*mussels*)





और समुद्री शैवाल (seaweed) साधारण तौर पर देखे जाने वाले परिदूषक हैं। जैव परिदूषकों से जाल की अक्षियाँ बंद होती है और पानी का बहाव कम होता है। पिंजरे में जल प्रवाह कम होने पर जल की गुणता घट जाती है और इससे संबंधित और भी समस्याएँ होने की संभावना है।

### स्थान चयन

सबसे अनुकूल स्थान के चयन में पिंजरा पालन की सफलता है। पिंजरा पालन उद्यम का स्तर निर्धारण, पिंजरे का रूप और आकार, संभरण सघनता के लिए वहनीय क्षमता, आहार देने की रणनीति और अन्य प्रचालनात्मक और प्रबंधन कार्यों के लिए पिंजरा स्थान के पानी की गुणता अत्यंत प्रमुख बात है। झील, उपसागर, संकरा स्थान और अंतःस्थलीय समुद्र शक्त तरंगों और हवा से संरक्षित होने के कारण पिंजरा मछली पालन करने के लिए उत्तम स्थान माने जाते हैं। पिंजरा मछली पालन कार्य में पानी की लवणता, तापमान, आविलता, तरंग, विलीन ऑक्सिजन और प्राथमिक उत्पादकता में होनेवाला मौसमिक परिवर्तन पर प्राथमिक जानकारी होना भी अत्यंत आवश्यक है।

### पालन के लिए मछली जाति का चयन

मछली का पिंजरा पालन सफल होने के लिए पालन की जाने वाली हर मछली जाति के जीव विज्ञान पर जानकारी होना आवश्यक है। आहार लेने का स्वभाव (मांस भक्षी/सस्य भक्षी/सर्वभक्षी), तेज़ बढ़ती दर, संतति उपलब्धता, तगडापन, आहार लेने की क्षमता, रोग प्रतिरोधता, बाज़ार में मांग आदि जीव शास्त्रीय कसौटी के आधार पर मछली जाति का चयन करना आवश्यक है।

### समाज-आर्थिक पहलू

मछली का पिंजरा पालन मछुआरों जो मछली पकड़ में घटती की वजह से बेरोज़गार बन गए हैं, को रोज़गार का बदल उपाय प्रदान करता है। इसके अतिरिक्त स्फुटनशाला परिचालन, प्राकृतिक स्थानों से मछली संतति का संग्रहण, जाल निर्माण और मरम्मत, पिंजरा निर्माण, खाद्य की तैयारी आदि कार्यों में भी रोज़गार के बदल उपाय प्रदान करता है।

### भारतीय परिवेश

विश्व में सबसे अधिक मछली उत्पादन करने वाले देशों में भारत का चौथा स्थान है और भारत का प्रतिवर्ष मछली उत्पादन 6 मेट्रिक टन है। मात्स्यिकी सेक्टर लगभग सात मिलियन लोगों को रोज़गार प्रदान करता है और सकल घरेलू उत्पादन में इसका हिस्सा 1.4% है। वर्ष 2005-06 में समुद्री मछली का कुल उत्पादन 2.81 टन आकलित किया गया जो कुल मछली उत्पादन का 42.78% था। भारत में जलकृषि उत्पादन मुख्यतः अंतःस्थलीय समुद्र मीठा जल और लवण जल में किया जाता है और पालन की जानेवाली मछली जातियों में कार्प, चिंगट और स्काम्पी प्रमुख हैं। विश्व व्यापक तौर पर मछली की मांग की पूर्ति में मछली के पिंजरा पालन का महत्वपूर्ण स्थान है क्योंकि 8118 कि.मी. की तटरेखा, 2.02 मिलियन वर्ग कि. मी. की अनन्य आर्थिक मेखला और 0.53 मिलियन वर्ग कि.मी. का महा द्वीपीय ढाल होने वाला भारत बहुविध समुद्री संपदाओं का खजाना है। कम से कम इसका एक भाग भविष्य में समुद्र कृषि कार्य विधियों और पिंजरा मछली पालन के लिए उपयुक्त करना अच्छा उपाय है।

### कोचीन के तट में एशियन समुद्री बैस (Asian seabass) का पालन

भारत में उपतट जलकृषि के विकास के लिए आवश्यक प्राथमिक आवश्यकताएँ हैं : वित्त, प्रौद्योगिकी, विशेषज्ञता और सरकार से प्रोत्साहन, अतः विशाखपट्टणम तट के बंगाल उपसागर में वर्ष 2007 में भारत सरकार के कृषि मंत्रालय की सहायता से उपतट पिंजरा पालन (15 मी) का परीक्षण शुरू किया गया। भारतीय समुद्र एशियन समुद्री बैस, पोम्पानो (Pompano), कोबिया (Cobia) आदि के पालन के लिए अनुकूल है। पिंजरा मछली पालन के लिए सबसे उत्तम मछली जाति एशियन समुद्री बैस है क्योंकि स्फुटनशाला में इसका उत्पादन करने की प्रौद्योगिकी विकसित है और पालन के लिए पर्याप्त संतति भी उपलब्ध हैं। पिंजरे में लगभग 2-6 ग्राम भार के एशियन समुद्री बैस का संभरण किया और 120 दिनों की अवधि के बाद औसत 315.5 ग्राम की मछली का संग्रहण

किया जा सका।

### पिंजरा स्थान

तरंगों की ऊँचाई 1-1.2 मी और अधिकतम ज्वारीय आयाम 1.23 मी. होने वाला स्थान चुना गया। पालन की अवधि में हवा का प्रवेग  $30 \text{ km h}^{-1}$  से कम था। यह स्थान  $10^{\circ}08' 083''\text{N}$ ;  $076^{\circ} 08' 915'' \text{ E}$  की दिशा में 10 मी. की गहराई का था और यह स्थान भूमि के किसी भी प्रकार के प्रदूषण से मुक्त भी था।

### संभरण

पालन की अवधि की शुरुआत में  $3.5 \pm 1.5$  ग्राम भार वाले *एल. कालकारिफर* के लगभग 6000 संततियों को समान संख्या में पिंजरे के अंदर के दो नाइलोन हापाओं- (2 मी. x 2 मी. x 4 मी और 10 मि.मी. जालाक्षि आकार) में संभरण किया गया। लगभग 60 दिनों के बाद 100 ग्रा. से अधिक आकार प्राप्त होने पर मछलियों को 40 मि.मी. जालाक्षि आकार के आंतरिक जाल में डाला गया।

### आहार

प्रारंभ में मछलियों को दिन में दो तीन बार अच्छी तरह टुकड़े किए गए चिंगट अपशिष्ट से खिलाया गया। पूरे पालन काल में दिन में दो बार ट्राश मछली (trash fish) यथेष्ट दी गयी।

### उत्पादन एवं फसल संग्रहण

समुद्री बैस को दिसंबर 17, 2008 से अप्रैल 18, 2009 तक 120 दिनों की अवधि के लिए पिंजरे में पालन किया गया। पालन अवधि में समुद्री बैस 2-6 ग्रा. के प्रारंभिक भार से औसत 315.5 ग्राम तक बढ़ गयी। प्राप्त परिणामों के आधार पर इस निष्कर्ष पर पहुँच जाते हैं कि खुला सागर पिंजरा पालन अल्प कालीन पख मछली पालन के लिए लाभदायक है। पालन के प्रारंभिक समय के दबाव, मृत्युता और बचाव रोकने के लिए पर्याप्त उपाय लिया जाए तो भारत में तालाब में मछली पालन की अपेक्षा पिंजरा में मछली पालन सफल तरीका बन जाएगा। इसमें संदेह नहीं।





## केरल के मुनम्बम में खुला सागर पिंजरा पालन और प्लवकों और नितलस्थ जीवों पर इसका प्रभाव

मोली वर्गीस, जी. सैदा रावु, षोजी जोसफ, इमेल्डा जोसफ, बोबी इग्नेशियस,  
मेरी के. माणिशेरी और वी. जे. तोमस

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

**ज**लकृषि तेज़ बढ़नेवाला मात्स्यिकी क्षेत्र बन गया है और अब मछली अवतरण और वितरण अनियमित होने की वजह से जलकृषि की प्रमुखता भी बढ़ती जा रही है। मछली/कवच मछली की लगातार पूर्ति जलकृषि से ही प्राप्त की जा सकती है। मीठा पानी और खारा पानी आवास तंत्रों में जलकृषि के प्रचालन में हाल के वर्षों में विचारणीय वृद्धि हुई है, लेकिन समुद्री पर्यावरण में मछली पालन की कार्यविधियाँ पीछे पड़ गयी हैं, जो शक्त तरंगों और हवा से युक्त आवास तंत्र होने की वजह से और समुद्र में पालन कार्य संभालने की असुविधा के कारण होगा। भारत में, सबसे पहले खुला सागर पिंजरे में मछली पालन विशाखपट्टणम में शुरू किया गया और पालन किए गए *लाटस कालकारिफर* की अच्छी बढ़ती भी देखी गयी और फसल लाभकारी देखा गया। पिंजरे में मछली पालन की सफलता समझते हुए केरल के मुनम्बम में *लाटस कालकारिफर* के पालन के लिए एक पिंजरा स्थापित किया गया। पालन अवधि के दौरान संभरण की गयी मछलियों को समुद्र में बहुत दूर लंगर किए गए पिंजरे के स्थान तक जाकर प्रतिदिन आहार दिया जाना चाहिए। पर्यावरण में होने वाले परिवर्तन से मछली की उत्पादकता और उसी क्षेत्र के वनस्पतिजातों और प्राणिजातों को भी प्रभावित किए जाने की संभावना है। इस अवधारणा से पालन अवधि से पहले और पालन अवधि के दौरान पालन क्षेत्र के प्लवक और नितलस्थ जीवजातों पर अध्ययन किया गया।

नियमित अंतराल में पादपप्लवक, प्राणिप्लवक और नितलस्थ जीवों का नमूना संग्रहित किया गया। इनके परिवर्तन स्वभाव की तुलना और अध्ययन करने के लिए दो स्थानों, एक पिंजरा स्थान और दूसरा अध्ययन स्थान को चुना गया। पिंजरे में 17-12-2008 को *लाटस कालकारिफर* का संग्रहण किया गया और 18-04-2009 को फसल संग्रहण भी किया गया। पिंजरे में मछली का संभरण करने से पहले और बाद के

परिणामों की तुलना करने के लिए संग्रहण से पहले दो नमूना संग्रहण और पालन अवधि के दौरान पांच संग्रहण किए गए।

### पादपप्लवक

अध्ययन क्षेत्र (पिंजरा स्थान + अध्ययन स्थान) से पादपप्लवकों के 22 वंश की उपस्थिति दिखायी पड़ी। ये थे



चित्र 1 पादपप्लवक

आस्टीरियोनेल्ला (*Asterionella*) कीटोसिरोस (*Chaetoceros*), राइसोसेलीनिया (*Rhizosolenia*), मिलोसैरा (*Melosira*), थालासियोथ्रिक्स (*Thalassirothrix*), बिदुल्फिया (*Biddiulphia*), कोसिनोडिसकस (*Coscinodisucs*), डिटीलम (*Ditylum*), थालासियोसैरा (*Thalassiosira*), थालासियोनिमा (*Thalassionema*), सिरेशियम (*Ceratium*), निट्शिया (*Nitzschia*), सुरीरेल्ला (*Surirella*), स्केलिटोनिमा (*Skeletonema*), नाविकुला (*Navicula*), प्लूरोसिग्मा (*Pleurosigma*), साइक्लोटेला (*Cyclotella*), डिक्टियोका (*Dictyocha*), ओसिल्लाटोरिया (*Oscillatoria*), फ्राजिलेरिया (*Fragilaria*), प्रोरोसेन्ट्रम (*Prorocentrum*) और पेरिडिनियम (*Peridinium*)। अध्ययन स्थान की अपेक्षा पिंजरा पालन स्थान में संभरण के बाद एक संग्रहण को छोड़कर बाकी सभी संग्रहणों

में पादपप्लवकों की अधिकता दिखायी पड़ी। पिंजरे में मछली संभरण करने के एक महीने के बाद नमूना संग्रहण करने पर अध्ययन स्थान की अपेक्षा पिंजरा स्थान में पादपप्लवक बहुत कम मात्रा में दिखाए पड़े। पिंजरे और इसके चारों ओर के जीव पादप प्लवकों को खाने की वजह से यह कमी हुई होगी।

### प्राणिप्लवक

अध्ययन क्षेत्र (दोनों पिंजरा स्थान और अध्ययन स्थान) से प्राणिप्लवकों के 20 वर्गों की उपस्थिति दिखायी पड़ी। ये कोपीपोड



चित्र 2 प्राणिप्लवक

(copepods), कीटोग्नाथ्स (*Chaetognaths*), द्विकपाटी डिंभक (bivalve larvae), क्लाडोसीरा (*cladocera*), साइफनोफोर (siphonophores), केकड़ा की ज़ोइया अवस्था अपेन्डिकुलेरिया (appendicularia), मछली डिंभक (fish eggs), झींगा डिंभक (fish larvae), लूसिफर जाति (*Lucifer* sp.), मेडूसे (medusae), आम्फीपोड (amphipods), क्रेसिस असिकुला (*Creseis acicula*), जठरपाद (gastriopod) डिंभक, पोलीकीटे डिंभक (polychaete larvae), फोरामिनिफेरा (foraminiifera), टिन्टिनिड्स (tintinnids), ओस्ट्राकोड (ostracods), और बलानस नॉप्ली (*balanus nauplii*) थे। दोनों स्थानों से संग्रहित कुल पादपप्लवकों का 74.6% कोपीपोड थे। पिंजरा पालन स्थान में, संभरण की प्रारंभिक अवधि से लेकर प्राणिप्लवकों की मात्रा में क्रमिक वृद्धि दिखायी पड़ी। यह वृद्धि पिंजरा पालन क्षेत्र की प्राथमिक





चित्र 3 नितलस्थ जीवजात

उत्पादकता की वजह से मानी जाती है। पालन के अंतिम स्तर तक आते आते प्राणिप्लवकों की मात्रा स्थायी रह गयी, इसका कारण पिंजरे और इसके चारों ओर संचित जीव द्वारा प्राणिप्लवकों को खाया हुआ होगा। लेकिन अध्ययन स्थान में प्राणिप्लवकों की संख्या में उतार-चढ़ाव था जिसकी कोई विशेष प्रवणता नहीं दिखायी पड़ी।

### नितलस्थ जीवजात

नितलस्थ प्राणिजातों में माक्रोबेन्टोस (macrobenthos) पर अध्ययन किया गया और अध्ययन क्षेत्र (पिंजरा स्थान + अध्ययन स्थान) से छः ग्रुपों की उपस्थिति देखी गयी। ये फोरामिनिफेरा, द्विकपाटी, जठरपाद, पोलीकीट, कोपीपोड और आम्फीपोड थे। इनमें 75.8% फोरामिनिफेरा थे और इसके बाद 19% द्विकपाटी थे। मछलियों का संभरण करने से पहले पिंजरा स्थान की अपेक्षा अध्ययन स्थान में माक्रो बेन्टोस अधिक मात्रा में पाए गए थे। लेकिन पिंजरे में मछलियों का संभरण करने के बाद अध्ययन स्थान की तुलना में पिंजरा स्थान में इन जीवजातों की मात्रा में बढ़ती देखी गयी। यहाँ पिंजरे की मछलियों के अपशिष्ट और अधिक पड़ गए खाद्य के अपशिष्ट होने के कारण यह वृद्धि हुई होगी। अपशिष्ट के साथ, पिंजरे के नीचे संरक्षित क्षेत्र मिलने की वजह से पिंजरा स्थान में इनकी अधिकता हुई होगी।

वर्तमान अध्ययन यह साबित करता है कि पिंजरा मछली पालन से पादप्लवकों, प्राणिप्लवकों और माक्रोबेन्टोस की वृद्धि में विचारणीय प्रभाव हुआ है। पिंजरे में मछली संभरण करने से पहले और बाद में इकट्ठा किए गए परिणामों की तुलना के आधार पर पिंजरा मछली पालन स्थान और अध्ययन स्थान के जीवजातों के परिवर्तन शील प्रवणता पर अध्ययन किया गया।



## बृहत् जैव विविधता में पिंजरोँ का प्रभाव

रेखा जे. नायर

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

**न**ोरवे में वर्ष 1970 में साल्मन मछलियों के पालन की शुरुआत से लेकर खुले सागरी क्षेत्रों में बाड़ा बनाकर निर्धारित अवधियों के लिए जलीय जीवों का पालन करने की रीति लोक प्रियता प्राप्त कर रही है। जलीय और स्थलीय प्राकृतिक संपदाओं के लिए मात्स्यिकी सेक्टर में बढ़ती जानेवाली स्पर्धा और इसके लिए प्रयुक्त करने पड़ने वाले प्रयास और लाभ की प्रत्याशा और इसको निभाने के लिए प्रति एकक क्षेत्र में उत्पादन बढ़ाने के लिए मात्स्यिकी सेक्टर में हुए, दबाव ने झीलों, रिसरवोयर्स, नदियों तटीय नुनखरा जलक्षेत्रों और समुद्री अभितटीय क्षेत्रों में खुला सागर संवर्धन त्वरित करने के लिए प्रेरित किया। पिछले बीस सालों से पिंजरा पालन में तेज़ बढ़ती हो गयी है और आज सार्वभौमिक और विकासशील और विकसित देशों में जलीय उत्पादों के लिए बढ़ती जाने वाली माँग के अनुसार पिंजरा संवर्धन रीतियों में कई परिवर्तन आ गयी है। पालन के लिए उपयोगित जातियों के अनुसार पिंजरे भी विविध होते हैं जो परंपरागत मछुआरों द्वारा प्रयुक्त छोटे एवं सरल तरीके के पिंजरोँ से लेकर यूरोप और अमेरिका में प्रयुक्त वाणिज्यिक पिंजरोँ तक विस्तृत है। पिंजरा पालन अधिकतः अलवणजल क्षेत्रों के अनुकूल होता है और इसमें 68% के उत्पादन के साथ चीन सब से आगे है (एफ ए ओ)। मेक्सिको में समुद्री पालन ट्यूना पालन के साथ प्रमुख स्थान में है। तीनों भाग (आधा दक्षिण) समुद्र से घेरा हुआ भारत में खुला समुद्र पालन इतना आसान नहीं है, फिर भी कुछ कदम तो उठाया जा सकता है। उच्च शक्यता के होने पर भी भारत के समुद्रवर्ती राज्यों में तटीय जलकृषि का विकास नुनखरा जल चिंगट पालन या अलवण जलीय स्काम्पी पालन तक सीमित है।

संवृत एवं आवधिक जलकृषि प्रणालियाँ प्राकृतिक संस्तरों की पकड़ में दबाव कम किया करता है। पिंजरा पालन पद्धति अच्छी तरह डिज़ाइन किया हुआ है। यह जैव भूरासायनिक प्रतिक्रियाओं से जुड़ा हुआ है। जिसका पर्यावरण, समुद्री घास एवं नितलस्थ



प्राणिजातों में फैलाव होता है। पिंजरो में पालित मछलियों का प्रभाव प्राकृतिक संस्तरों में जीनेवाली मछलियों पर होगा और प्राकृतिक जातियों जैसी मांसाहारी मछलियों को पिंजरो के क्षेत्रों में आकर्षित करने और उत्पादन बढ़ने का कारण बन जाता है।

पिंजरो में पाये जाने वाले अपशिष्ट जैसे खाद्य के अपशिष्ट, उपापचयी (मेटाबोलिक) अपशिष्ट, रसायनिक अपशिष्ट मृत प्राणियों को सीधे समुद्र में मुक्त किया जाता है। ये समुद्र के अधः स्तर में जम जाते हैं जो चारों ओर के पर्यावरणी उत्पादकता बढ़ाकर मछलियों की संख्या बढ़ने का कारण बन जाता है।

### मछली समूहन और पिंजरे

प्राकृतिक प्लवमान पदार्थों (जैसे लकड़ी, जेली फिश, प्लवी शैवाल) और कृत्रिम अभिसंरचनाओं जैसे रैफ्ट, मछली समुच्चयन उपाय आदि के चारों ओर मछलियों का समुच्चयन विपुलतः अभिलेखित तथ्य है। मछली पालन के उपयोगित प्लवमान पिंजरे बड़े आकार की वेलापवर्ती और तलमज्जी मछलियों को आकर्षित करते हैं। प्रकाशित रिपोर्टों ने यह स्थापित किया है कि मछली पालन आसपास के क्षेत्र की अन्य प्राकृतिक मछलियों की उपस्थिति, प्रचुरता, आहार को प्रभावित करते हुए और इनके स्वाद और वसा अम्ल के सम्मिश्रण से रासायनिक मिश्रण को प्रभावित करता है। अतः समुद्री पिंजरो और इसके आसपास पायी जानेवाली मछलियों में एक सकारात्मक प्रभाव उत्पन्न करता है और पिंजरो से मुक्त करनेवाले आहार पदार्थ इनके द्वारा खाये जाने के कारण समुद्री अधःस्तर के जैविक पदार्थों का संचयन भी कम हो जाता है।

सी एम एफ आर आइ द्वारा मुनम्बम में स्थापित समुद्री बैस पिंजरो के चारों ओर एकत्रित होनेवाली प्राकृतिक मछलियों को चार महीने (दिसंबर-2008 - मार्च 2009) तक अनुवीक्षित किया गया। मछली पालन की अवधि में प्राकृतिक मछलियों की जीवमात्रा बढ़ती हुई दिखायी पड़ी, पर जैवरासायनिक मिश्रण में फार्म का प्रभाव नहीं देखा गया था। पिंजरो की स्थापना के पूर्व उस क्षेत्र की स्थूल कशेरुकियों की प्राकृतिक जीवसंख्या पर चलाये गए अध्ययन के अनुसार इस क्षेत्र किशोर पॉम्फ्रेट स्टोलेफोरस, कर्कट डोक्लिया और मोलस्क कवचों की उपस्थिति

देखी गयी थी। पिंजरे की स्थापना पिंजरो में रोपण शुरू करने के बाद तलीय स्थूल प्राणिजातों में देखे गए परिवर्तनों के साथ पिंजरो के आसपास देखी जाने वाली मछलियों में हुए परिवर्तन जाँचने के लिए भी अध्ययन चलाया गया। प्रथम महीने में पिंजरे के पास *सेरीथियम* (Cerithium) की जीवसंख्या में घटती के साथ *स्टोलेफोरस* चपटी मछलियों की संख्या में वृद्धि देखी गयी। संग्रहित नमूनों में इस वर्ग की किशोर मछलियाँ उपस्थित थीं। पिंजरो के चारों ओर करैजिड, रैबिट फिश जैसी उच्च मूल्यवाली मछलियों को भी देखी गयी थी। स्टोलेफोरस चपटी मछलियाँ इस क्षेत्र के स्थायी निवासी देखी गयी तो करैजिड, रैबिट फिश, छोटी सुरा आदि अस्थायी थी।

तीन महीने के बाद किए गए संग्रहण में नमूनों की संख्या 35से अधिक मछली जातियों, 5 कर्कट जाति के साथ बढ़ती हुई दिखायी पड़ी जबकि कवचों में सेरीथियम जाति अत्यधिक घट गयी थी। पिंजरे के आसपास के ऊपरितल क्षेत्र में वाणिज्यिक मूल्य की मछलियों में विभिन्न कैजिड और रैबिट फिश शामिल थीं। उच्च आर्थिक मूल्य के सुरा, छोटी शंकुश जैसी तलमज्जी मछलियों की उपस्थिति भी देखी गयी थी। यह अध्ययन छोटी अवधि का था, इसलिए उस समय प्राप्त मछलियों पर ही अध्ययन किया गया था।

ऊपरितल के क्षेत्र में देखी गयी 80% मछलियाँ उच्च आर्थिक मूल्य की थी, जब कि तलमज्जी मछलियों में 50% ही उच्च मूल्य की थी। सभी तलमज्जी मछलियाँ खाद्य मछलियाँ होती हैं। वेलापवर्ती और तलमज्जी मछलियों की अधिक संख्या में उपस्थिति मछुआरों के लिए आशावह है। अधिक पिंजरो की स्थापना से मछली समुच्चयन के साथ उस क्षेत्र की पकड़ बढ़ाने में सहायता दी जा सकती है। इस क्षेत्र में छोटी मछलियों की उपलब्धता बढ़ गयी, पर परभक्षी मछलियों को आकर्षित करके एक अशन तल का कर्तव्य निभाता है। यद्यपि यह स्थापित करने के लिए इस क्षेत्र की मछलियाँ जलकृषि से प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से प्राप्त अतिरिक्त पोषणों से लाभान्वित होती हैं या पिंजरा ढांचों में अपने आप संचित करके एक अधः स्तर प्रदान करता है, आगे अध्ययन आवश्यक है।



## पख मछली पालन में पिंजरा का उपयोग - कुछ निरीक्षण

अशोककुमारन उणिक्तान और वी.के. सुरेश

कृषि विज्ञान केन्द्र, जारक्कल, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

देशीय और अंतर्देशीय माँग के आगे प्राकृतिक संपदाओं की अपर्याप्तता के साथ वाणिज्यिक प्रमुख जलजीव जातियों के पालन का महत्व बढ़ता जा रहा है। नब्बे के वर्षों के मध्य में चिंगट उत्पादन में हुई समस्याओं और परिणाम ने प्रत्याशी जाति, पालन प्रणाली और प्रयोग में नई रीतियाँ अपनाने के लिए प्रेरित किया। संपदाओं को पकड़ने और नियंत्रण में रखकर पालने के लिए अवरुद्ध नुनखरा जलाशयों का उपयोग करने की परंपरागत रीति से आज तटीय जलकृषि विशेष एकल या बहुजातियों का पालन तालाबों से लेकर पेन या पिंजरा में तटीय समुद्र में भी करने लायक बन गयी है।

अनुसंधान और पालन परीक्षणों से तालों (पोन्ड) में उत्पादन बढ़ाने की विधियों को दशकों पहले विकसित किया गया है। तालों में जलकृषि स्थान चयन से लेकर, स्थल खोदकर या जलक्षेत्र को अवरुद्ध करके ताल का निर्माण, मृदा और जल की गुणता बढ़ाकर ताल तैयार करना, दूषणकारी जीवों एवं परभक्षियों का निकाल (एकल या बहुजातीय पालन के लिए, प्रत्याशी जातियों के संततियों का चयन, जल गुणता प्रबन्धन सहित फसल प्रबन्धन, अशन, बढ़ती और अतिजीवितता का अनुवीक्षण, संग्रहण, संग्रहणोत्तर कार्य एवं विपणन तक की कई घटकों पर आश्रित है।

पूँजी निवेश और प्रचालन खर्च सहित उत्पादन खर्च जितना कम किया जा सकता है जलकृषि भी उतना लाभप्रद बन जाएगी। ताल संवर्धन प्रणाली की तुलना में पिंजरा और पेन सहित अन्य रीतियाँ घरेलू या सामुदायिक स्तर पर स्वीकार्य एवं बड़े पैमाने में निर्यात साध्यता की वाणिज्यिक कृषि रीति है।

### पिंजरा पालन

जलकृषि में पिंजरा पालन प्रणाली का उपयोग मछलियों को नर्सरी अवस्था में पालन



केलिए या तो नर्सरी अवस्था में पालन करके बढ़ाने के लिए किया जाता है। ग्रो-आउट प्रणालियों में मछलियों को स्थानांतरण करने तक की अवधि में अशन दक्षता, अच्छी बढ़ती और अतिजीवितता सुनिश्चित करना और आर्थिक तौर पर इस फसल प्रबन्धन स्वीकारने की साध्यता पर मूल्यांकन करना नर्सरी पालन का लक्ष्य है।

पिंजरा पालन का आविर्भाव पहले अमेरिका, रूस और यूरोप जैसे सूदूर पूर्वी देशों में हुआ था। साधारण ताल प्रणाली की तुलना में यह बहुत ही लाभदायक है क्योंकि बनाये गये पिंजरों को सीमित तालों से लेकर नहर, पश्च जलक्षेत्र, झील और तटीय समुद्री परिस्थितियों तक के खुले क्षेत्रों में कम खर्च में स्थापित किया जा सकता है। अतः ताल के निर्माण और कीटाणु और परभक्षी नियंत्रण में प्रयास और लागत कम किए जा सकते हैं। अनुकूलतम लागत में अपव्यय कम करके पिंजरों में अशन का कार्य प्रभावी रूप से किया जा सकता है और उच्च सघनता में संततियों का संभरण किया जा सकता है। पालित जीवों की बढ़ती, अतिजीवितता और जीवमात्रा का आवधिक मूल्यांकन ताल की तुलना में भी स्पष्ट रूप से किया जा सकता है। कम प्रयास और लागत में संग्रहण सुविधा पिंजरा पालन की विशेषता है। प्रभवों की पुनः प्राप्ति पूर्णतया सुनिश्चित की जा सकती है। बाज़ार भाव के आधार पर पिंजरों को ऊपर उठाकर आंशिक संग्रहण किया जा सकता है और रूढ़ीगत तरीकाओं के दबाव से मछलियों में पड़नेवाली क्षति भी दूर की जा सकती है। अतः माँग और मान का उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है।

### पिंजरों का निर्माण

नुनखरा जलक्षेत्रों में दो प्रकार के पिंजरों का उपयोग किया जाता है; स्थिर पिंजरे और प्लवमान पिंजरे। स्थिर पिंजरे 1-3 मी. की गहराई के जलक्षेत्रों में और प्लवमान पिंजरे 3 मी से अधिक गहराई के तलों में उपयुक्त देखे जाते हैं। पोलिअमाइड, पोलिथिलीन, पोलीप्रोपिलीन या इस प्रकार के सिन्थेटिक पदार्थों को उचित जालाक्षि आकार में बुनकर पिंजरों के निर्माण के लिए उपयोग किया जाता है। समकोणीय, आयाताकार या वृत्ताकार

में पिंजरों का निर्माण किया जा सकता है। 2 मी x 2 मी x 2 मी के आयतकार के पिंजरे गहरे नुनखरा जलक्षेत्रों के लिए उचित है। पिंजरों के ऊपरी भाग को एक जाल से ओढ़ने से पक्षी और परभक्षियों का प्रवेश रोक दिया जा सकता है। खाद्य पिंजरों से डूब नहीं जाने के लिए पिंजरे के अधः स्तर में छोटी जालाक्षि के जाल का प्रबन्ध किया जा सकता है।

स्थिर पिंजरों को जलक्षेत्र में स्थापित खंभों में ऊपरी और निचला भाग चार कोने से बाँध दिया जाता है। पी वी सी पाइप या बाटेन से निर्मित फ्रेम में ठीक तरह कसकर बाँधने से पिंजरे का आकार पूरी तरह फैला रखा दिया जा सकता है। प्लवमान पिंजरों में प्लवकों के रूप में पी वी सी पाइप, लकड़ी, बाँवू, बैरल या ड्रम जैसी चीज़ों का उपयोग किया जाता है। डुबकों के रूप में उचित भार के फ्रेमों का उपयोग किया जाता है। प्लवमान पिंजरों को ठीक से लंगर किया जाना चाहिए।

### पिंजरा पालन के लिए प्रत्याशी जाति

पिंजरा पालन के लिए उपयुक्त जातियों को उपभोक्ताओं के बीच माँग और बाज़ार भाव, तेज़ बढ़ती, स्फुटनशाला (हैचरी) या प्राकृतिक संस्तरों से समान आकार के संततियों की उपलब्धता, सघन संभरण और मिश्रित खाद्य की ओर अनुकूलता जैसे गुण अभिलषणीय है। पखमछलियों और कवचमछलियों सहित विभिन्न वर्गों का पिंजरा पालन किया जा सकता है। ननुखरा जलक्षेत्र की पख मछलियों में मलेट्स, समुद्री बैस, पालमीन, करिमीन, तिलापिया पिंजरों में पालन के लिए उचित है।

### पालन परीक्षण

भारत में मछलियों का पिंजरा पालन शैशवावस्था में होने के कारण संस्थानीय स्तर पर अधिक परीक्षण अनिवार्य है ताकि विभिन्न जलवायु अवस्था और जातियों के अनुसार पालन विधि का मानकीकरण किया जा सके। केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के जारक्कल स्थित कृषि विज्ञान केन्द्र में नुनखरा जलीय पखमीन समुद्री बैस (लैटस कैलकारिफर) के नर्सरी पालन परीक्षण का विवरण नीचे दिया जाता है।

मद्रास स्थित सेन्ट्रल इंस्टिट्यूट ऑफ ब्रकिश वाटर अक्वाकल्चर (भा कृ अनु प) स्फुटनशाला से 12 मि.मी.





चित्र-1 नर्सरी पालन प्रणाली

आकार के पोना मछलियों को खरीद लिया। 5 लीटर ऑक्सिजनित जल युक्त पॉलिथीन थैलियों में प्रति थैली में 500 पोना मछलियों की दर पर वायुयान द्वारा कोचीन ले आया और वहाँ से कृषि विज्ञान केन्द्र को परिवहित किया गया। पैक करने से लेकर पिंजरों में डालने तक कुल 9 घंटों का समय लिया था। शतप्रतिशत अतिजीवितता के साथ पोना मछलियाँ स्वस्थ थी।

उचित पर्यनुकूलन के बाद पोना 0.1 हे. विस्तार के नुनखरा जलक्षेत्र में स्थापित 2 मी x 2 मी x 2 मी आकार व 3 मि.मी जालाक्षि के पिंजरों में प्रति पिंजरा में 500 की संख्या पर डाल दिया गया। गहराई 1 मी.थी। डिम्बकों को सी आइ बी ए द्वारा दिए गए खाद्य से रोज़ खिलाया गया। हर हफ्ते शैवाल और तलछट निकालकर पिंजरों को साफ किया गया। हर हफ्ते पोना मछलियों को आकार के अनुसार वर्गीकृत किया गया ताकि स्वजातिभक्षिता और आकार के अनुसार खाद्य की उपलब्धता सुनिश्चित किया जा सके। नर्सरी पालन 50 दिनों बाद 70% की अतिजीवितता के साथ अंगुलीमीन 60.5 मि.मी. की लंबाई और 3.7 ग्रा. भार प्राप्त की गयी थीं।

इसके बाद 700 अंगुलीमीनों को एरणाकुलम जिले में स्थित चेराय् के कृषक के 0.08 हे ताल संवर्धन प्रणाली में आगे की बढ़ती के लिए स्थानांतरित किया गया। सी आइ बी ए से खरीदा गया समुद्री बैस खाद्य दिन में तीन बार शरीर भार के 10% की दर पर खिलाया गया (उपयोगित कुल खाद्य 250 कि.ग्रा.)। ग्यारह महीनों की पालन अवधि के बाद 145-4700

मि.मी. आकार रैंच (माध्य भार 391 ग्रा.) भार के 135 कि.ग्रा. मछलियों का संग्रहण किया गया। आकार के अनुसार पकड को प्रति कि.ग्रा. 100-200 की दर में बेच दिया गया। बिक्री से 18,000/-रु. प्राप्त हुआ।

### पिंजरों में बढ़ती

ताल प्रणालियों में बहुसंवर्धन केलिए मांसाहारी और सस्याहारी मछलियों का चयन करते वक्त पिंजरों का उपयोग अत्यंत उपयोगी देखा जाता है। समुद्री बैस जैसी मांसाहारी मछलियों का पालन तालों में स्थापित पिंजरों में अनुरूप मछलियों के साथ अलग से किया जा सकता है।



चित्र-2 ग्रे आउट पिंजरा

सी आइ बी ए से खरीदी गयी समुद्री बैस अंगुलीमीनों को बढ़ाने का कार्य कृषि विज्ञान केन्द्र में 0.1 हे. क्षेत्र के ताल में स्थापित 2 मी x 1 मी x 1.5 मी आकार के पिंजरों में कृषि विश्वविद्यालय के मात्स्यिकी स्टेशन से संग्रहित 500 ग्रे मल्लेट संतति, मुगिल सफालस के साथ प्रगति पा रही है। प्रति वर्ग की 10 मछलियों की दर में संभरित औसतन 70 मि.मी. और 3.5 ग्रा. के समुद्री बैस अंगुलीमीन एक महीने के पालन के बाद 90% की अतिजीवितता के साथ 85 मि मी और 8.6 ग्रा. बढ़ गए थे।

### पिंजरों का महत्व

पिंजरा प्रौद्योगिकी का अस्तित्व एक बार जम जाए तो जलकृषि केवल संपन्न व्यक्तियों का धंधा न रह कर जन सामान्य का धंधा बन जाएगी। सामान्यतः एक जलकृषक के पास अपना





चित्र-3 ग्रो आउट पिंजरोँ के लिए अंगुलीमीन

फार्म होना चाहिए या फार्म पट्टे पर लेने केलिए आवश्यक पूँजी होनी चाहिए। ऐसे संदर्भ में ही पिंजरोँ का उपयोग महत्वपूर्ण बन जाता है। मलबार के तटीय क्षेत्रों में किए गए शंबु पालन की तरह बड़े से छोटे पैमाने तक की जलकृषि पिंजरोँ में चलायी जा सकती है।

खुले जलक्षेत्रों में पिंजरोँ की स्थापना से जल को अवरुद्ध करके, या स्थल खोदकर ताल बनाने आदि जलकृषि विकास



चित्र-3 आकार परास

कार्यों से उत्पन्न पर्यावरणीय अवनति कुछ हद तक दूर की जा सकती है। तटीय क्षेत्रों में पिंजरोँ की प्रस्तुति समुद्री प्रग्रहण मात्स्यिकी में लगे मछुआरों को अतिरिक्त रोज़गार प्रदान करेगी। पर्याप्त संतति, खाद्य और अन्य संस्थानीय सहायताओं की समयानुसार उपलब्धता के साथ उचित प्रबन्धन और समन्वयन किए जाए तो संपदाओं का अनुकूलतम उपयोग सुनिश्चित करते हुए मछली उत्पादन बढ़ाया जा सकता है।



## प्लवमान पिंजरो में समुद्र कृषि और पानी की गुणता - भारत के विशाखपट्टणम में इसका प्रभाव निर्धारण अध्ययन

पी. कलाधरन, एस. वीणा, एम. सुरेशकुमार और जी. सैदा रावु

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केन्द्र, विशाखपट्टणम

**आ**जकल पिंजरो में मछली पालन की लोकप्रियता बढ़ती जा रही है और कई देशों ने इस नए जलकृषि उद्योग का विकास के लिए विचारणीय अनुसंधान प्रयास किए हैं। अधिकांश समुद्री मछली जातियों के प्रग्रहण अवस्था में प्रजनन सफल और लाभयुक्त बनाने के उद्देश्य से वर्ष 1954 में समुद्र में पिंजरो में मछली पालन के परीक्षण शुरू किए गए और एफ ए ओ द्वारा इस प्रकार की जलकृषि को प्रग्रहण पर आधारित जलकृषि की परिभाषा दी गयी है। मिनिकोय तथा मालदीव द्वीपों के प्रवाल द्वीप वलयों में या लैगूनों में स्किपजैक ट्यूना पकड़ने के लिए चारा मछली के पालन के लिए लगभग 100 वर्षों से पहले नारियल के पत्ते और लकड़ी से बनाए गए पिंजरे (या बेडा) परिचालित किए जाते थे और इन पिंजरो को आधुनिक एच डी पी ई जाल पिंजरे का नमूना माना जा सकता है। सागर का सनकी स्वभाव और शक्य आवासीय संघातों और बाज़ार में मछली की बढ़ती हुई मांग के कारण पिंजरे के ढांचा और पालन तकनीकों में लगातार सुधार करने के लिए प्रेरित किया गया। कुवाइट राज्य में वर्ष 1992 से लेकर समुद्री पिंजरो में मछली पालन शुरू किया गया है। प्रग्रहण पर आधारित जलकृषि के पर्यावरणीय तथा जैवविविधता संघातों पर पुनरीक्षण एफ ए ओ (2008) द्वारा किया गया है।

### विशाखपट्टणम में पिंजरा मछली पालन

भारत में पहली बार वर्ष 2007 में विशाखपट्टणम में सी एम एफ आर आइ विशाखपट्टणम क्षेत्रीय केंद्र द्वारा 15 मी. के व्यास और 850 क्यूबिक मीटर आंतरिक आयतन वाले समुद्री पिंजरे की सफल रूप से स्थापना और परिचालन किया गया। विशाखपट्टणम के आर.के.बीच में तटरेखा से 300 मी. की दूरी और 11 मी. की गहराई में पिंजरा लंगर कर दिया गया। पिंजरे में दिनांक 23.12.2007 को एशियन समुद्री बैस मछली *लैटस कालकारिफर* के 1350 संततियों का संभरण किया गया और संभरण दिवस



से लेकर जीव वैज्ञानिक और पर्यावरणीय प्राचलों का अनुवीक्षण किया गया। संततियों को प्रतिदिन कम मूल्य वाली रद्दी मछली से खिलाया गया। लगभग 73% अतिजीवितता पायी गयी। संभरण के 125 दिनों के बाद मछलियों का फसल संग्रहण किया गया और इनके भार का परास 300-1200 ग्राम था।

### पर्यावरणीय अनुवीक्षण

माहिक अवधि में पिंजरा पालन स्थान (17° 42' 087" N; 83° 19' 808" E) और समीप के नियंत्रित स्थान (17° 42' 728" N; 83° 23' 984" E) के पर्यावरणीय प्राचलों का अनुवीक्षण

किया गया। अनुवीक्षण करने पर प्राप्त आंकड़ों का विवरण सारणी 1 दिया जाता है।

आंकड़ों का विश्लेषण यह दिखाता है कि पिंजरा स्थापित किया स्थान और निकट के खुले सागर के अध्ययन स्थान के प्राचलों में विचारणीय परिवर्तन है और पिंजरा स्थान में क्लोरोफिल *a* और पोषकों में थोड़ी वृद्धि है जो पिंजरा जाल में बयो फिल्मों के प्राथमिक जमाव के कारण होगा। अध्ययन अवधि के दौरान पादप एवं प्राणी प्लवकों की गुणता और मात्रा में उल्लेखनीय परिवर्तन नहीं हुआ है (सारणी 2)

**सारणी-1: पिंजरा पालन स्थान और खुले सागर अध्ययन स्थान के पर्यावरणीय प्राचल**

प्राचल	जनवरी 2008		फरवरी 2008		मार्च 2008		औसत	
	पिंजरा	खुला सागर	पिंजरा	खुला सागर	पिंजरा	खुला सागर	पिंजरा	खुला सागर
तापमान (°C)	26.7	26.5	24.8	24.5	27.5	27.0	26.3	26.0
pH	8.18	8.25	8.11	8.06	8.01	7.93	8.10	8.08
CO <sub>2</sub> (मि.ग्रा./ली)	00	00	00	00	00	00	00	00
DO (मि.ग्रा./ली)	4.26	4.40	2.91	2.86	3.34	2.91	3.50	3.39
GPP (mgC/ली/दिवस)	0.38	0.17	0.22	0.14	0.05	0.72	0.22	0.34
Ch1 <i>a</i> (mg/m <sup>3</sup> )	0.428	0.006	0.627	0.447	1.61	0.285	0.888	0.246
TSS (मि.ग्रा./ली)	32.8	27.6	32.4	35.0	32.6	29.0	32.6	30.5
BOD (मि.ग्रा./ली)	1.55	1.85	1.85	1.73	0.64	0.40	1.35	1.33
अमोनिया (µg at/1)	0.25	0.25	1.24	1.47	0.25	3.07	0.91	0.93
नाइट्रेट (µg at/1)	0.64	0.24	0.51	0.27	0.64	0.41	0.60	0.31
फोस्फेट (µg at/1)	0.15	0.05	0.32	0.10	0.87	1.00	0.44	0.38
अवसाद में Hg (µg/g)	0.408	0.426	0.411	0.408	0.559	0.559	0.459	0.464

**सारणी-2 विशाखपट्टणम के पिंजरा स्थान में पाए जाने वाले पादप एवं प्राणी प्लवकों की सूची**

क्र.सं	पादप प्लवक	प्राणी प्लवक
1	स्केलिटोनेम कोस्टाटम	ओबेलिया जाति
2	पिन्गुलिरिया विरिडिस	साइफोनोफोरा जाति
3	सेरेटियम फरका	प्राथमिक ट्राकोफोर पोलीकीटे डिंभक
4	सेरेटियम माक्रोसिरस	ओइकोप्लूरा जाति
5	कोसिनोडिसकस मारगिनेटस	ऑरीलिया डिंभक की प्रथम अवस्था
6	नोक्विलूका जाति	लूसिफर जाति
7	सेरेटियम ट्राइकोसिरस	माइसिस जाति
8	कोटोसिरस डावेर्सस	कालानोइड कोपीपोड
9	प्लूरोसिग्मा डायरेक्टम	पाराकलानस जाति
10	बिडुल्फिया मोबिलेन्सिस	साइपिरिस डिंभक
11	कीटोसिरस अफिनिस	आम्फीपोड

12	फ्राजिलेरिया ओशियानिका	फ्रिटिलेरिया जाति
13	थालासियोथ्रिक्स फ्रॉनफील्डी	मछली के अंडे और डिंभक, कोपीपोड अंड संपुट आदि

कुवाइट में, कुल पालन आयतन 116000 मी.<sup>3</sup> के 73 पिंजरे स्थापित किए जाने पर भी वर्तमान में परिचालित पिंजरों की संख्या बहुत कम है अंगुलिका मीनों की अनुपलब्धता, बाजार भाव में उतार-चढ़ाव और प्रतिकूल पर्यावरणीय स्थितियाँ इसका कारण आरोपित किया जाता है।

विशाखपट्टणम के पिंजरे का स्थान 11 मी. की गहराई और सामान्य धारा और शक्त तरंगों से युक्त पर्याप्त पानी बहाव होने वाला स्थान है यह अनुपयुक्त खाद्य जैसे अपशिष्टों को साफ करने के लिये पर्याप्त भी है। ऐसी परिस्थितियाँ अवसाद का जमाव, पालन स्थान का प्रदूषण और पानी की गुणता का परिवर्तन कम करने में अनुकूल साबित हुई हैं। पिंजरा मछली पालन में संघात कम करने के लिए पिंजरों की संख्या उसी क्षेत्र की वहनीय क्षमता के अनुसार होनी चाहिए।





## पिंजरो में शिशुमीन का अंगुलिकाओं के आकार तक प्रतिपालन

आनन्द मोहन वर्मा एवं सूर्य कुमार प्रभाकर

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोलकत्ता

### सारांश

बिहार में जल स्रोत की अपार संपदा है जिसके अन्तर्गत मान का जलक्षेत्र 9 हजार हेक्टेयर है। मान में मत्स्य पालन के साथ प्रग्रहण मात्स्यिकी तकनीकी अपनाया जाता है। परन्तु इस जलीय संसाधन में मत्स्य अंगुलिकाओं के संचय द्वारा ही मत्स्योत्पादन में वृद्धि लाया जा सकता है। मत्स्य अंगुलिकाओं की आपूर्ति के लिए मान के गहरे जल क्षेत्र में पिंजरे लगाकर शिशुमीन से अंगुलिकाएं तैयार करने की अपार संभावनाएं हैं। नाइलान एवं बांस द्वारा निर्मित 1 मी<sup>3</sup> आयतन वाले पिंजरो में शिशुमीन का प्रतिपालन करना सर्वोत्तम है। प्रतिदिन शारीरिक वजन के अनुपात में पांच प्रतिशत परिपूरक आहार देने से अच्छी वृद्धि होती है। मान की भौतिक एवं रासायनिक अभिलक्षण पिंजरो में प्रतिपालन हेतु अनुकूल है। मछली की तीन प्रजातियाँ यथा रोहू, कतला एवं सिल्वर कार्प का पिंजरो में पोषणयुक्त प्रतिपालन द्वारा पाया गया कि 60 दिनों में सबसे अधिक वृद्धि सिल्वर कार्प (22.12 ग्राम) में हुई जबकि कतला में 21.90 ग्रा. एवं रोहू में 20.75 ग्रा. दर्ज की गई। इस विधि द्वारा मान में ही अंगुलिकाएं तैयार करने पर एक ओर दूर मत्स्य प्रक्षेत्र से अंगुलिकाएं लाने में परिवहन की कठिनाईयां दूर की जा सकती है, वही दूसरी ओर मृत्यु दर की संभावना को भी कम किया जा सकता है।

### पृष्ठभूमि

बिहार राज्य में विविध जलीय स्रोतों की अपार संपदा है। जल संसाधनों में मान अपना विशेष स्थान रखता है क्योंकि इस स्रोत में मत्स्योत्पादन की अपार संभावनाएं हैं। लगभग 9 हजार हेक्टेयर जल क्षेत्र मान के अन्तर्गत है जिसका उपयोग मत्स्य पालन आधारित प्रग्रहण मात्स्यिकी हेतु किया जाता है। इस अन्तर्स्थलीय स्रोत में मत्स्य बीज का

संचयन प्राकृतिक रूप से नदियों (स्व-संचयन) द्वारा किया जाता है। साथ ही मत्स्य पालकों द्वारा बाहरी स्रोतों से भी बीज का संचयन किया जाता है। अधिकांश कृषक इतने बड़े जल क्षेत्र में मत्स्य बीज का संचयन सीधे तौर पर करते हैं। परन्तु मत्स्य बीज का आकार छोटा होने के कारण इनके मरने की संभावना अधिक रहती है। साथ ही मान में उपस्थित खाऊ मछलियों द्वारा छोटे आकार के शिशुमीन को अपना आहार बना लेता है। फलस्वरूप संचित बीजों की उपस्थिति का वास्तविक आकलन नहीं हो पाता है। अतः आवश्यकता है कि मान में मत्स्य अंगुलिकाओं का संचयन किया जाए ताकि पर्याप्त मत्स्य उत्पादन हो सके साथ ही छोटे आकार के शिशुमीन (फ्राई) का प्रतिपालन अंगुलिकाओं के आकार तक मान में ही किया जाए। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए वर्तमान आलेख द्वारा मान में नाइलान एवं बांस से निर्मित पिंजरे लगाकर मत्स्य बीज (फ्राई) का प्रतिपालन करने की संभावनाओं को दर्शाया गया है।

### कार्यविधि

नाइलान जाल बांस द्वारा निर्मित 1मी<sup>3</sup> आयतन वाले छः पिंजरों को समस्तीपुर अवस्थित मान के गहरे क्षेत्र में स्थापित किया गया। मछली की तीन प्रजातियां यथा कतला, रोहू और सिल्वर कार्प के 25-25 फ्राई को अलग-अलग पिंजरों में संचित किया गया। पुनः फ्राई की इतनी ही संख्या को बाकी बचे तीन पिंजरो में डाला गया। इन संचित बीजों को प्रतिदिन 5 प्रतिशत शारीरिक वजन के अनुपात में परिपूरक आहार दिया गया। परिपूरक आहार में 35% मूंगफली की खली, 38% चावल की भूसी, 20% सोयाबीन मील, 5% मछली का चूर्ण एवं 1% खनिज लवण-विटामिन को मिलाकर आहार तैयार

किया गया। आहार देने के लिए ट्रे विधि अपनाया गया। 60 दिनों तक फ्राई का प्रतिपालनोपरान्त निरीक्षण किया गया।

### विवेचना

यह सर्व स्वीकार्य है कि मानों में मत्स्योत्पादन में समुचित वृद्धि के लिए उचित लम्बाई एवं वजन वाले मत्स्य अंगुलिकाओं का संचय करना आवश्यक है। परन्तु मत्स्य अंगुलिकाओं को मत्स्य प्रक्षेत्र से मान तक लाने में परिवहन की कठिनाई एवं मृत्यु दर में वृद्धि की संभावना बनी रहती है। अतः मान में ही अंगुलिकाओं को तैयार करना व्यावहारिक है। इस कार्य हेतु पिंजरों में शिशुमीन का प्रतिपालन करना सर्वोत्तम है। मान की भौतिक एवं रासायनिक अभिलक्षण इस तकनीक द्वारा अंगुलिकाएं तैयार करने के लिए अनुकूल है। मत्स्य प्रजातियों (रोहू, कतला एवं सिल्वर कार्प) के शिशुमीन को पिंजरों में दो माह तक संवर्धन करने के उपरान्त पाया गया कि वजन में सबसे अधिक वृद्धि सिल्वर कार्प (22.12 ग्राम) में हुई। जबकि कतला में 21.90 ग्राम एवं रोहू में 20.75 ग्राम पायी गई।

### उपसंहार

पिंजरों में मत्स्य पालन सर्वप्रथम कम्पूचिया के मछुआरों द्वारा किया गया। इन दिनों विश्व में यूरोप, एशिया, अफ्रीका एवं अमेरिका के 35 देशों में यह विधि प्रचलित है। भारत में सर्वप्रथम 1974 ई. में यमुना नदी में पिंजरे लगाकर मेजर कार्प का पालन किया गया। उत्तर-पूर्वी राज्यों में भी इसका प्रचलन है। परन्तु पिंजरों में शिशुमीन से अंगुलिकाओं तैयार करने की विधि को अपनाने की आवश्यकता है।





## जलाशय मात्स्यिकी प्रबंधन में पिंजरो में मछली पालन के महत्व की एक वैज्ञानिक विवेचना

एस.एन. सिंह एवं आशीष के. प्रूष्ठी

केंद्रीय समुद्री अंतर्स्थलीय अनुसंधान संस्थान, वडोदरा, गुजरात

### सारांश

नदीय घाटी परियोजनाएं जलाशय के रूप में मात्स्यिकी विकास के महत्वपूर्ण संसाधन हैं। देश को वर्ष 2016 तक अनुमानित 116.0 लाख टन मत्स्य उत्पादन की आवश्यकता है। वर्ष 2006-07 के आंकड़ों के अनुसार, हमारे देश का कुल मत्स्य उत्पादन 68.69 लाख टन जिसमें 38.69 लाख टन अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी क्षेत्र की एवं 30.0 लाख टन समुद्रीय मात्स्यिकी क्षेत्र की भागीदारी से आता है। वर्ष 2000-01 से अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी क्षेत्र (28.45 लाख टन) ने समुद्रीय मात्स्यिकी क्षेत्र (28.11 लाख टन) के मत्स्य उत्पादन को पीछे छोड़ दिया। अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी क्षेत्र की मत्स्य उत्पादन वृद्धि दर (5.30 से 6.60%) काफी उत्साहजनक रही है।

राष्ट्र की पोषण सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए इतने विशाल जलाशय संसाधनों में मत्स्य उत्पादन को बढ़ाने की अति आवश्यकता है किन्तु उचित समय पर पर्याप्त संख्या एवं आकार की मत्स्य अंगुलिकाओं की उपलब्धता नहीं होने के कारण, हमारे प्रयास असफल हो जाते हैं। जलाशयों में पिंजरो में मत्स्य पालन करके, जलाशय मात्स्यिकी विकास के लिए आवश्यक मत्स्य अंगुलिकाओं का उत्पादन कर सकते हैं। पिंजरो में मत्स्य पालन नदीय घाटी परियोजना में विस्थापित परिवारों को पुनर्स्थापित करने में प्रभावकारी भूमिका निभा सकता है और लैंड नर्सरी पर दबाव कम होता है। संग्रहण के लिए मत्स्य अंगुलिकाओं के परिवहन में होने वाली हानियों को पिंजरो में मत्स्य पालन से बचाया जा सकता है।

हमारे देश में पिंजरो में मत्स्य पालन प्रारम्भिक स्थिति में है, आइये एक छोटे ध्येय के अंतर्गत जलाशयों के 10.0 से 15.0% भाग में पिंजरो में मत्स्य पालन कर देश में समृद्धि लाने में अपनी भागीदारी करें।

### प्रस्तावना

राष्ट्र के चौमुखी विकास हेतु बहुउद्देशीय नदीय घाटी परियोजनाओं का संपादन, अपने

देश की पंचवर्षीय योजनाओं का अभिन्न भाग रहा है। ये योजनायें मुख्यतः सिंचाई, जल-बिजली उत्पादन, बाढ़ रोकथाम, विभिन्न प्रतिष्ठानों को जल आपूर्ति एवं पीने के पानी की आपूर्ति के लिए बनायी जाती हैं। विभिन्न पंचवर्षीय योजनाओं के निष्पादन स्वरूप देश की आर्थिक प्रगति को एक विशिष्ट स्वरूप देने में आशातीत सफलता प्राप्त हुई है। देश ने प्रायः पर्याप्त कृषि उत्पादन के लक्ष्य को हासिल कर लिया है, औद्योगिक प्रगति ने नये कीर्तिमान बनाये हैं किन्तु बढ़ती हुई जनसंख्या के दबाव में ये कीर्तिमान छोटे दिखने लगे हैं। देश में कुपोषण के दुष्परिणाम अभी भी व्याप्त हैं, ऐसे में जल-कृषि आधारित पोषण महत्वपूर्ण योगदान कर सकते हैं और इनमें, मत्स्य उत्पादन का प्रमुख स्थान है। एफ. ए. ओ. के आंकड़े बताते हैं कि मत्स्य प्रोटीन का कुल जन्तु प्रोटीन में 15.3% का योगदान है तथा यह योगदान कुल प्रोटीन (वनस्पति एवं जन्तु प्रोटीन) में 5.7% है। 350 लाख से ज्यादा लोग मात्स्यिकी व्यवसाय से जुड़े हुए हैं।

राष्ट्रीय कृषि आयोग के अनुसार 1960 के दशक में 30 लाख हेक्टर से अधिक जलाशय क्षेत्र व्याप्त था जिसका क्षेत्रफल विभिन्न नदीय घाटी परियोजनाओं के पूरा कर लेने से और बढ़ जायेगा। ये जल क्षेत्र, जलाशयों के रूप में मात्स्यिकी विकास के लिए महत्वपूर्ण संसाधन हैं, आवश्यकता है इनके प्रबंधन में वैज्ञानिक एवं परिणामवादी बदलाव लाने की।

मात्स्यिकी क्षेत्र देश के सकल घरेलू उत्पाद (जी.डी.पी.) में करीब 1.2% एवं कृषि उत्पाद में लगभग 5.7% की भागीदारी करता है। ये आंकड़े काफी उत्साहजनक लगते हैं किन्तु देश की जनसंख्या वर्ष 2020 में 130 करोड़ होने की संभावना को देखते हुए, देश को करीब 120 लाख टन मछली की आवश्यकता होगी। आइये देखें इस आवश्यकता के लक्ष्य को प्राप्त करने का रोड मैप क्या है और पिंजरों में मत्स्य पालन इस लक्ष्य की ओर अग्रसर होने में कितना सहायक है।

### देश के मात्स्यिकी संसाधन

देश के अंतर्स्थलीय एवं समुद्रीय मात्स्यिकी संसाधन प्रचुर हैं। समुद्रीय क्षेत्र के अन्तर्गत लगभग 20.20 लाख वर्ग कि.मी. का ई.ई.जेड (अनन्य आर्थिक मेखला) और 8129 कि.मी. लम्बी तटीय रेखा है (तालिका 1)। पश्चिमी तट इस ई.ई.जेड में 8.60 लाख वर्ग कि.मी., पूर्वी तट 5.60 लाख वर्ग कि.मी. तथा अण्डमान निकोबार द्वीप समूह इत्यादि 6.0 लाख वर्ग कि.मी. की भागीदारी करते हैं।

### तालिका 1 - अपने देश के मात्स्यिकी संसाधन

तटीय रेखा	8129 कि.मी.
ईईजेड	20.20 वर्ग कि.मी.
महाद्वीपी (कन्टिनेन्टल) शेल्फ	5.0 लाख वर्ग कि.मी.
तालाब एवं पोखर	22.54 लाख हेक्टेयर
नदियाँ और नहरें	1,91,024 कि.मी.
जलाशय क्षेत्रफल	31.53 लाख हेक्टेयर
औक्सबो झीलें एवं चौर, मन इत्यादि	13.0 लाख हेक्टेयर
लवणीय जल	12.40 लाख हेक्टेयर

अंतर्स्थलीय क्षेत्र में नदियाँ, नहरें, ज्वारनदमुखी, प्राकृतिक एवं मानव सृजित झीलें, बैक वाटर्स एवं लवणीय जल हैं और इनका विस्तृत उल्लेख, तालिका 1 में किया गया है। इनमें प्रमुख हैं 14 बड़ी, 44 मध्यम और बहुतायत में विद्यमान छोटी नदियाँ, जिनकी लम्बाई 1.91 लाख कि.मी. और कुल प्रग्रहण क्षेत्र, 31.20 वर्ग कि.मी. है। तालाब एवं पोखरों का कुल क्षेत्रफल, 22.54 लाख वर्ग कि.मी. है तथा जलाशय 31.53 लाख वर्ग कि.मी. क्षेत्र में फैले हुए हैं। औक्सबो लेक इत्यादि का क्षेत्रफल लगभग 13.0 लाख वर्ग कि.मी. है।

### देश का कुल मत्स्य उत्पादन

देश का कुल मत्स्य उत्पादन वर्ष 2006-07 में 68.69 लाख टन तक पहुँच गया। देश के मत्स्य उत्पादन के आँकड़े बताते हैं (तालिका 2) कि यह गत वर्षों में काफी बढ़ा है किन्तु यह वृद्धि अंतर्स्थलीय क्षेत्र की अधिक भागीदारी से सम्भव हुई है। वर्ष 2000-01 में अंतर्स्थलीय क्षेत्र का मत्स्य उत्पादन 28.45 लाख टन पहुँच गया और इसने समुद्रीय क्षेत्र (28.11 लाख टन) के मत्स्य उत्पादन को पीछे छोड़ दिया और लगातार अब तक इसमें वृद्धि होती जा रही है। इसकी तुलना में समुद्रीय क्षेत्र का उत्पादन लगभग थम सा गया है और 2003-04 एवं 2004-05 वर्षों में इसकी वृद्धि दर नकारात्मक रही है क्योंकि हम गहरे समुद्र में मत्स्य प्रग्रहण में इतने सक्षम नहीं हो पाये हैं। कुछ पारिस्थितिकी विशेष के कारण, प्रदूषण, आति-प्रग्रहण भी उभर कर सामने आये हैं जिनकी चर्चा अन्य स्थलों पर होती रही है। अतः अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी क्षेत्र, वर्तमान संदर्भ में देश के कुल मत्स्य उत्पादन को बढ़ाने की आशा जगाता है।

### तालिका 2 - देश का समुद्रीय एवं अंतर्स्थलीय मत्स्य उत्पादन और वृद्धि दर



वर्ष	समुद्रीय (दस लाख टन)	वृद्धि दर (प्रतिशत)	अंतर्स्थलीय (दस लाख टन)	वृद्धि दर (प्रतिशत)	कुल (दस लाख टन)
2000-01	2.811		2.845		5.656
2001-02	2.83	0.675	3.126	9.876	5.956
2002-03	2.99	5.653	3.21	2.687	6.2
2003-04	2.941	-1.638	3.458	7.725	6.399
2004-05	2.778	-5.542	3.526	1.966	6.304
2005-06	2.81	1.151	3.76	6.636	6.57
2006-07	3.0	6.761	3.869	2.898	6.869
औसत विकास वृद्धि दर		1.17		5.3	

### अंतर्स्थलीय मत्स्य उत्पादन की प्रवृत्ति

तालिका 3 में अंतर्स्थलीय मत्स्य उत्पादन की वर्ष 1951 की एवं 1985-86 से वर्ष 1995-96 क्रमबद्ध सूचना अंकित की गयी है। इस तालिका का अध्ययन करने से ज्ञात होता है कि देश का अंतर्स्थलीय मत्स्य उत्पादन जो वर्ष 1950-51 में 2.18 लाख टन था, यह 10 गुणा बढ़कर वर्ष 1995-96 में 21.25 लाख टन पहुंच गया और यह वृद्धि 6.8% की औसत वार्षिक विकास दर से हुई। वर्ष 2001-07 (तालिका 2) में समुद्रीय क्षेत्र की औसत वार्षिक वृद्धि दर मात्र 1.17% रही है, इसकी तुलना में अंतर्स्थलीय क्षेत्र ने काफी प्रभावशाली (5.30%) वृद्धि दर प्राप्त की है, जो यह दर्शाता है कि अंतर्स्थलीय क्षेत्र राष्ट्र के मत्स्य उत्पादन में काफी महत्वपूर्ण योगदान कर सकने में सक्षम है।

### तालिका 3 - अंतर्स्थलीय मत्स्य उत्पादन का झुकाव एवं वार्षिक वृद्धि

वर्ष	मत्स्य उत्पादन (दस लाख टन)	वार्षिक वृद्धि प्रतिशत
1950-51	0.218	-
1985-86	1.160	5.17
1986-87	1.229	5.95
1987-88	1.301	5.86
1988-89	1.335	2.61
1989-90	1.402	5.02
1990-91	1.536	9.56

1991-92	1.709	11.26
1992-93	1.789	4.68
1993-94	1.996	11.57
1994-95	2.049	2.65
1995-96	2.125	3.71

### वर्ष 2016 तक राष्ट्र की अनुमानित मत्स्य आवश्यकता

स्वास्थ्य एवं परिवार कल्याण मंत्रालय, भारत सरकार की मार्च 2008 की रिपोर्ट में वर्ष 2016 तक देश की जनसंख्या 126.4 करोड़ तक पहुंचने का अनुमान लगाया गया है, जिसकी वर्ष 2026 में 140.0 करोड़ तक पहुंचने की सम्भावना है। विश्व स्वास्थ्य संगठन के प्रस्तावित मछली उपभोग प्रति शीर्ष के आधार पर वर्ष 2026 में देश को 113.7 लाख टन मत्स्य उत्पादन की अनुमानित आवश्यकता होगी। इस अनुमान में फिशमील और फिशआयल की आवश्यकता को नहीं मिलाया गया है जिसको मिला देने से वर्ष 2016 तक अनुमानित 116.0 लाख टन मत्स्य उत्पादन की देश को आवश्यकता होगी। इस आवश्यकता को पूरा करने में समुद्रीय क्षेत्र के मत्स्य उत्पादन की वर्तमान वार्षिक औसत विकास दर को देखते हुए, इस क्षेत्र पर निर्भरता में संशय होता है। अतः अंतर्स्थलीय क्षेत्र के मत्स्य संसाधनों का और प्रभावकारी एवं परिणामवादी उपयोग की आवश्यकता है क्योंकि इस क्षेत्र के विकास करने की प्रबल सम्भावनायें हैं।

### जलाशय मात्स्यिकी प्रबंधन में पिंजरों में मत्स्य पालन का महत्व

जलाशय, मत्स्य उत्पादन के काफी प्रभावकारी संसाधन हैं क्योंकि इनमें मत्स्य उत्पादन को बढ़ाने की अन्तर्निहित क्षमता प्रबल है। जलाशय संसाधन का क्षेत्रफल भी इतना ज्यादा है कि इनके मत्स्य उत्पादन में थोड़ी सी वृद्धि होने पर, कुल मत्स्य उत्पादन काफी बढ़ सकता है। आइये देखें कि अपने देश में आकार पर आधारित जलाशयों के विभिन्न वर्गों में कितना क्षेत्रफल और संख्या है। सुगुनन (1995) द्वारा प्रस्तावित यह सूचना तालिका 4 में दी गयी है। इसके अनुसार देश के जलाशयों को आकार के आधार पर बांटा गया है, छोटे जलाशय (>1000 हेक्टर) का कुल क्षेत्रफल 14,85,557 हेक्टर, मध्यम (1000 से 5000 हेक्टर) का कुल क्षेत्रफल 5,27,541 हेक्टर एवं विशाल जलाशयों का कुल क्षेत्रफल (>5000 हेक्टर) 11,40,268 हेक्टर। देश में नदी घाटी परियोजनायें आज भी

कार्यान्वित हो रही हैं, इससे जलाशयों के क्षेत्रफल में आनेवाले समय में काफी वृद्धि होगी।

#### तालिका 4 - देश के विभिन्न वर्गों के जलाशयों की मत्स्य पैदावार एवं अन्तर्निहित क्षमता

वर्ग	पैदावार (कि.ग्रा. प्रति हे.)	क्षेत्रफल (हे.)	संख्या	वर्तमान मत्स्य उत्पादन (टन)	अन्तर्निहित क्षमता (टन)
छोटे	49.90	1485 557	19134	74129	148 556
मध्यम	12.30	527 541	180	6488	39565
विशाल	11.43	1140 268	56	13 033	57 013
कुल		3153366	19370	93 650	245 134

आइये देखें कि इन वर्गीकृत जलाशयों का अनुमानित मत्स्य उत्पादन उनकी अन्तर्निहित क्षमता के अनुपात में कितना है और यह सूचना सुगुनन (1995), (तालिका 4) में दी गयी है। इस तालिका से विदित होता है कि इन जलाशयों का मत्स्य उत्पादन ढाई गुने से ज्यादा बढ़ाया जा सकता है। इस अन्तर्निहित क्षमता की ओर अग्रसर होने के लिए एक वैज्ञानिक प्रबंधन पैकेज की आवश्यकता है जो जलाशय प्रबंधन की मुख्य कड़ी है। इस प्रबंधन पैकेज में जलाशय को आवश्यक संख्या एवं समुचित आकार की अंगुलिकाओं से समय पर संग्रहण करना होता है। यह संग्रहण बांध के निर्माण के प्रारंभिक काल (ट्राफिक ब्रस्ट) जिसमें जलाशय सर्वाधिक उपजाऊ होता है, से शुरू करना होता है किन्तु अक्सर यह संग्रहण समय पर नहीं होता और “निचेज” खाली रह जाती हैं। दूसरे शब्दों में यह ऊर्जा का नकारात्मक प्रवाह है और इन खाली निचेज को मित्रोज व अन्य अलाभकारी मछलियों की जातियां दखल करके, जलाशय के मत्स्य उत्पादन पर बुरा प्रभाव डालती है। अतः पर्याप्त संख्या एवं समुचित आकार की मत्स्य अंगुलिकाओं को जलाशय में संग्रह करने के लिए पिंजरे में मछली पालन, जलाशय मत्स्य उत्पादन को बढ़ाने में मील का पत्थर सिद्ध होगा।

पिंजरे में मत्स्य पालन से नाकि जलाशयों के लिए मत्स्य संग्रहण के लिए आवश्यक अंगुलिकाये प्राप्त कर सकते हैं अपितु इससे टेबुल साइज मछली का भी उत्पादन करके जलाशय के कुल मत्स्य उत्पादन को और बढ़ा सकते हैं।

#### पिंजरे में मत्स्य पालन के अन्य लाभ निम्न हैं:-

1. पिंजरा में मत्स्य पालन नदीय घाटी योजनाओं में विस्थापित

परिवारों के पुनर्वसन में प्रभावशाली भूमिका निभा सकता है।

2. पिंजरा में मत्स्य पालन स्थलसंवर्धन स्थान (लैंड नर्सरी) पर दबाव कम करने में सहायक होगा और इनका उपयोग मत्स्य उत्पादन को और बढ़ाने में कर सकते हैं।
3. पिंजरा में मत्स्य पालन मत्स्य अंगुलिकाओं के स्थानांतरण में होनेवाले दुष्परिणामों से बचा सकते हैं।
4. पिंजरा में मत्स्य पालन जलाशय पर्यावरण अनुरूप होता है और इससे मत्स्य अंगुलिकायें जलाशय माध्यम से सामंजस्य बना चुकी होती हैं, अतः वे स्वस्थ एवं तेजी से बढ़ती हैं।
5. पिंजरा में मत्स्य पालन परभक्षण की हानियाँ को नियंत्रित करके मत्स्य उत्पादन को बढ़ाने में सहायक होता है।
6. मत्स्य प्रग्रहण सम्पूर्ण एवं आसानी से कर सकते हैं।

पिंजरा में मत्स्य पालन जलाशय की पारिस्थितिकी पर निर्भर करता है। जलाशय में कितने पिंजरे लगाये जा सकते हैं यह जलाशय की वहन क्षमता (कैरिंग कैपेसिटी) पर निर्भर करेगा जो विभिन्न जलाशयों के लिए विभिन्न होती है। अतः जलाशयों की कैरिंग कैपेसिटी की गणना कर उपयुक्त पिंजरा की संख्या का निर्धारण करते हैं नहीं तो जलाशय पारिस्थितिकी एवं जलाशय मत्स्य उत्पादन पर इसका विपरीत प्रभाव होता है।

#### संदेश

विश्व के अन्य देशों में पिंजरा में मत्स्य पालन काफी लोकप्रिय है। चीन में, जो विश्व में मत्स्य उत्पादन में प्रथम है, पिंजरा में मत्स्य पालन वर्ष 1978 से 71.38% की औसत वार्षिक दर से बढ़ा है। इन्डोनेशिया के सागुलिंग जलाशय में 388 टन, सिराटा में 42752 टन एवं जाटिलुहार जलाशय में 2070 टन मत्स्य उत्पादन, पिंजरा में मत्स्य पालन से मिला है। हमारे देश में पिंजरा में मत्स्य पालन प्रारंभिक अवस्था में है। गेतललूद हलाली (वार्षिक रिपोर्ट, 2004-05 सी.आई.एफ.ई. मुम्बई), जैसमन्द, लोनावाला जलाशयों में पिंजरा में मत्स्य पालन की सूचनायें प्राप्त हैं। पश्चिमी बंगाल में बील्स में पिंजरा में मत्स्य पालन (वार्षिक रिपोर्ट, सी.आई.एफ.आर.आई., 2001-02, 2002-03) के नतीजे उत्साहजनक हैं।

आइये हम एक छोटा ध्येय बनाकर चलते हैं कि देश की पोषण सुरक्षा को सुनिश्चित करने के लिए, जलाशयों के 10-15 % भाग में पिंजरा में मछली पालन करेंगे।





## पिंजरा पालन में अवसरवादी परजीवी और रोगाणु

एन.के. सनिल और के.के. विजयन

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

### भूमिका

भौगोलिक आबादी विस्फोटन ने नवलोक में कई चुनौतियाँ खड़ा कर दीं। बढ़ती आबादी और अपूर्व विकास से मछली प्रोटीन की माँग बढ़ गई। परिणामस्वरूप स्थानीय और तटीय मेखला में सीमित रहा मत्स्य उद्योग ने एक भौगोलिक कार्यकलाप के रूप में उभर कर आया और मात्स्यिकी की पकड़ घटती की ओर जा भी रही है। इस समय में लोगों की मछली माँग की पूर्ति करने को मछली पालन प्रौद्योगिकियों की ओर ध्यान आकृष्ट हुए। पालन प्रणालियों में पिंजरा में मछली पालन हाल का आशाजनक तरीका है।

पिछले दशब्द में पिंजरा में समुद्री मछलियों का पालन विश्व भर बढ़ गया। डी सिलवा और फिलिप (2007) के अनुसार एशिया की स्थिति भी वैसी है याने कि एशिया में खेती से प्राप्त कुल समुद्री मछली उत्पादन का 80 से 90% पिंजरा पालन से हैं। दक्षिणपूर्व एशिया देशों में प्लवमान केजों में समुद्री मछलियों का व्यापक पालन हो रहा है। ऐसी पालित मछलियों में सीबास *लाटस कालकारिफर* (ब्लोच, 1700) प्रमुख जाति है। सिर्फ 2005 वर्ष में 3097-08 *ला. कालकारिफर* का उत्पादन विश्व में हुआ।

भारत के 7000 किलोमीटर का लंबा समुद्र तट 15.3 लाख वर्ग कि मी का उपतटीय ढाल और अनेकानेक संकरी खाडियां पिंजरा पालन के लिए अनुयोज्य क्षेत्र है। झींगा पालन उद्योग मछली रोग से पीडित रहने के संदर्भ में कई उद्यमियाँ मछलियों के पिंजरे पालन की ओर आकृष्ट हुए हैं।

### पृष्ठभूमि

जलकृषि में बाधा डालने वाले मुख्य कारक मछलियों का रोग या मरण है। केजों में बड़े तदाद में मछलियों का पालन होने पर इस पर रोगकारी बाक्टीरियों और वैरसों का

आक्रमण के अलावा परजीवियों (parasite) और कीटों से भी रोग संबंधी समस्याएं होने लगी है। (रुआंगपान 1988)।

खुले समुद्र में जीनेवाली मछलियों की तुलना में पालन खेतों की मछलियों में परजीवियों की संख्या कम होती है। समुद्र पिंजरा मछली पालन में देखे जानेवाले प्रमुख परजीवियों को तालिका 1 में दिखाए गए हैं।

#### आइसोडों के आक्रमण से मरण-नमूना अध्ययन

कोचीन के एक सी बास पालन केज में आइसोपोड सिरोलोना

#### तालिका 1

#### समुद्री पिंजरा पालन में दिखाए पड़नेवाले मुख्य परजीवी

परजीवी	परजीवियों के प्रकार	आतिथेय मछली	खुले समुद्र से रिपोर्ट की है या नहीं
नियोपारामीबा	इक्टोपारसैट साक्रोमास्टिगोफोरा	अटलैन्टिक सालमन टर्बोट	जी नहीं
यूरोनिमा नैग्रिकानस	एंडोपारसैट सिलियेट	सथर्न ब्लू फिन ट्यूना	जी नहीं
लोमा सालमोने	एंडोपारसैट माइक्रोस्पेरिडियन	चिन्कूक साल्मन	जी हाँ
कुडोवा जातियाँ	एंडोपारसैट मिक्सोजोअन	सालमनोइड, ट्यूना येल्लो टेल	जी हाँ
बेनेडेनिया सेरियोले	एक्टोपारसैट मोनोगीनन	येल्लो टेल	जी हाँ
ज़्यूक्सोप्टा सेरियोले	एक्टोपारसैट मोनोगीनन	येल्लो टेल, अंबरजाक	जी हाँ
हेटेराक्सीन हेटीरियोसेर्का	एक्टोपारसैट मोनोगीनन	अंबरजाक	जी हाँ
नियोबेनेडेनिया मेल्लेनी	एक्टोपारसैट मोनोगीनन	बारामुंडी, कोबिया, अंबरजाक	जी हाँ
डिप्लेक्टानम् लाटेसी	एक्टोपारसैट मोनोगीनन	सीबास	जी हाँ
लेपियोफ्थीरियस सालमोनिस	एक्टोपारसैट कोपिपोड	अटलैन्टिक सामन	जी हाँ
कालिगस जाति	एक्टोपारसैट आइसोपोड	सालमोनिड्स, येल्लोटेल यूरोपियन सीबास, सी ब्रीम	जी हाँ



और मांस परजीव ने खा लिया। कुछ मछलियों के मात्र कंकाल शेष रहा था। केज के प्रदूषित बाहरी जल में जमा हुए *सिरोलाना फूलवियाटिलस* नामक आइसोपोड पारसैट मृत्युता का कारक पहचाना गया। इनकी भारी उपस्थिति पूरे केज में भी पाई गई।

आम तौर पर प्रकृति के सफाईवाला जाने मानेवाले सिरोलानिडे परिवार के ये आइसोपोड कभी कभी मछलियों पर आक्रमण करके भक्षण करने वाले परजीव हैं। विश्व भर उल्लेखनीय रूप से गरम ज्वारनदमुखीय पानी में जीनेवाले लवणीय सह्यता प्राप्त जीव हैं (न्यूमान आदि 2007)। पहले भी दक्षिण भारत जिस में कोची का पश्चजल भी इसकी उपस्थिति पर रिपोर्ट की है (मात्यु आदि 1994)। स्थानीय रूप से अरिप्पन नाम से बुलाए जानेवाले ये जीव जीवंत चारा और जालों में फँस गई मछलियों पर आक्रमण करते हैं। ये सभी प्रकार के जलीय जीवों पर, चाहे ज़िंदा या मरा हो, पर जाति भेद बिना आक्रमण करते हैं। ये झुंडों में जीवों पर आक्रमण करके बिना देर से कमज़ोर जीव को खा लेते हैं। अतः सही उपमा फसल पर गिरनेवाले रिड्डी दल (locust) से कर सकते हैं। यह भुक्कड अशन स्वभाव आइसोपोड और अंफिपोडों में दिखाए पड़ते हैं। इनकी लवणीय सह्यता केज कलचर केलिए घातक हो सकता है। वर्तमान पालन प्रणाली में केज का जाल इसका आवास स्थान बन गया जिससे वे केज के कब्जे में रहे कमज़ोर और चोट पहुँचाए मछलियों को आसानी से खा जा सके।

जलकृषि में सीधा जीवन चक्र बाह्यपरजीवियों (ectoparasite) के आक्रमण होने की संभावना ज्यादा है। परजीवियों की संख्या बढ़ाने से सूक्ष्मजीवों की विषाक्तता भी बढ़ जाने की संभावना है। देशी और समान जाति की मछली पालन केजों में

इसकी विषाक्तता बढ़ जायेगी रोग का संक्रमण सीधे होता है जिससे मछलियों का मरण और पानी सांक्रिमिक रोगों का केन्द्र बन सकता है। इन केजों में पुनः पालन केलिए मछलियों को भरने से कोई फायदा नहीं होगा वे भी जल्दी रोगग्रस्त हो जायेगी। प्रत्येक परजीवी की रोगजनकता प्रत्येक मछली और पालन खेत में अलग होती है वैसे इनके जीवन चक्र भी।

साधारणतया पानी में तैरनेवाली मछलियाँ अपनी स्वरक्षा केलिए कई उपाय अपनाती हैं। परजीवियों से बचने केलिए जल्दी तैरती है, पानी के ऊपर तैरती हैं, पानी के नीचे कीचड़ में छिप जाती हैं, कभी कभी द्रवों का स्रव करती है या स्रव में ओढकर छिपा रहते है आदि अदि। लेकिन पंजरों में फँसी मछली कुछ नहीं कर पाती (नोवाक 2007)

अधिकांश परजीव अपने आवास और आहार के अनुवर्ती है। खुले वातावरण में सीबास और *सी. फ्लुवियाटिलस* एक ही आवास में जीनेवाले हैं। पर केज के परिप्रेक्ष्य में सूक्ष्म जीवों को खाकर जीनेवाले परजीवी *फ्लुवियाटिलस* ने केज में फँसे *लैटस कालकारिफर* पर अवसर पाकर हमला किया है। किसी अन्य उष्णकटिबंधीय पिंजरों में इस प्रकार के हमले पर रिपोर्ट नहीं है।

### निष्कर्ष

यह इस बात का सूचक है कि जलकृषि में परजीवियों के अवसरवादी परिणाम से नए रोग और पालन जीव का नाश हो सकता है। चिकित्सा के तरीके नहीं होने से स्वास्थ्यपूर्ण पालन तरीका का स्वीकरण ही एकमात्र सुलझन उपाय है।



## खुले सागरों में स्थापित पिंजरों में कोबिया, पोम्पानो और ग्रूपर के अंडशावकों का पालन

जी. गोपकुमार, ए.के. अब्दुल नाज़र, सी. कालिदास, जी. तमिलमणी, वी. वेंकटेशन,  
एम. शक्तिवेल, एन. राममूर्ति, लक्ष्मण शंकर कोराबु, आइ. मेन्डोन्ज़ा सेवियर और आइ. संतोषी  
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, मंडपम क्षेत्रीय केन्द्र, तमिल नाडु

### आमुख

उच्च मूल्यवाली समुद्री पख मछलियों का प्रजनन और संतति उत्पादन संबंधी कार्य जो पिछले कुछ सालों से चालू था, आज एक टिकाऊ पालन विधि के रूप में विकसित हो गया है। कई देशों में सागरी पिंजरों में पालन के लिए स्फुटनशालाओं में उत्पादित संततियों का बड़ी मात्रा में उपयोग किया जाता है (होंग और जांग, 2003)। यह सर्वमान्य तथ्य है कि अंडशावकों का विकास ही संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी का पहला कदम है। वर्ष 1980 के पहले अंडशावकों का विकास कंक्रीट टैंकों में किया जाता था। लेकिन वर्ष 1980 से लेकर प्राकृतिक संस्तरों से संग्रहित अंडशावकों को तालाबों में या समुद्र में स्थापित पिंजरों में पालन करने लगा।

सागरों में स्थापित खुले पिंजरों में पालन कोबिया, ग्रूपर, पोम्पानो, रेड सीब्रीम, जापानीस फ्लाउन्डर और येल्लो क्रोकर जातियों के जनन ग्रंथीय विकास के लिए सहसे प्रभावी स्थापित हुआ है। भारत में सी बास, लैटेस कैलकरिफेर को छोड़कर शेष समुद्री पख मछलियों के संतति उत्पादन की स्फुटनशाला प्रौद्योगिकी ने आज भी शैशवावस्था पर नहीं की है। ए सी स्थिति में भारत में पहली बार सी एम एफ आर के मंडपम क्षेत्रीय केन्द्र में समुद्र में स्थापित खुले, पिंजरों में कोबिया पोम्पानो और ग्रूपर के अंडशावकों का शुरू किया गया।

दुनिया भरके कोष्ण समुद्री जलक्षेत्रों में वितरित कोबिया (*राचिसेन्ट्रोन कनाडम*) तेज़ बढ़ती दर, प्रग्रहण अवस्था में प्रजनन करने की क्षमता, कम उत्पादन लागत, स्वादिष्ट मांस और उच्च बाज़ार माँग, विशेषतः साशिमि उद्योग में, आदि विशेषताओं के साथ जलकृषि के लिए उत्कृष्ट प्रत्याशी जाति है (लियो और लेनो, 2007)। बहुत ही सक्रिय और बड़े आकार में बढ़ने वाले होने के कारण कोबिया के अंडशावकों का विकास समुद्री पिंजरों में



ही किया जाता है (गोपकुमार, 2008) यह अंडशावक मछली के लिए स्वास्थ्यपूर्ण पर्यावरण प्रदान करता है।

ग्रूपर दक्षिण पूर्वी एशिया और मध्यपूर्वी देशों की प्रमुखता के साथ कई देशों की वाणिज्यिक प्रमुख मछली है। ग्रूपर मछलियों के लिए बढ़ती जाने वाली माँग के आगे प्रग्रहण मात्स्यिकी से आपूर्ति अपर्याप्त होने के संदर्भ में कई देश स्फुटनशालाओं में ग्रूपर की पोना मछलियों का पालन प्रौद्योगिकी विकसित करके ग्रूपर पालन कार्यों में लगे हुए है।

पोम्पानो (ट्राकिनोटस ब्लोची / *trachinotus blotchi*) को पिंजरों में पालन करने योग्य एक उच्च मूल्य समुद्री खाद्य माना जाता है। इसका पालन टैंकों में बड़ी अधिक मात्रा में समुद्र जल प्रवाह के साथ किया गया था और तालाबों में पालन करने का प्रयास भी किया गया था जिसकी सफलता शंकास्पद था। आखिर यह सिद्ध हो गया कि पोम्पानो पालन के लिए उचित माध्य प्लवमान समुद्री पिंजरे है।

### अंडशावक पिंजरों का ब्योरा

अंडशावकों के पालन करने के लिए 2008 जुलाई 29 को मात्रार की खाड़ी में 5.5 मीटर की गहराई में  $9^{\circ}16' 10.6''$  N  $70^{\circ}7' 93.0''$  E;  $N 9^{\circ}16' 9.5''$  E  $79^{\circ}7' 9.10''$ ;  $N 9^{\circ}16' 8.9''$  E  $79^{\circ}7' 8.85''$ ;  $N 9^{\circ}16' 9.7''$  E  $79^{\circ}7' 87.8''$  और  $N 9^{\circ}16' 12.6''$  E  $79^{\circ}7' 98.1''$  के जी पी एस स्थानों में वृत्ताकार के पाँच समुद्री पिंजरों की स्थापना की गयी। तट और पिंजरों के बीच की दूरी 300 मी.थी।

पिंजरों के बाहरी वलय (8 मी व्यास) 25.12 मी. लंबाई और 140 मि.मी. व्यास के एच डी पी ई पाइपों से निर्मित थे। आंतरिक वलय (6 मी. व्यास 18.84 मी लंबाई 140 मि.मी.) व्यास के एच डी पी ई पाइप से निर्मित थे। मध्य वलय (7 मी.व्यास) (काट वाक: 21.98 मी. की लंबाई और 90 मि.मी. व्यास के एच डी पी ई पाइपों से बनाया हुआ था। इन तीनों वलयों को 250 मि.मी. व्यास के 8 एच डी पी ई पाइप टुकड़ों से होकर जाने का प्रबन्ध किया गया है जो इन वलयों को एक साथ रहने के लिए है। इन वलयों के ऊपर 0.8 मी. ऊँचाई में 18.84 मी. लंबाई और 90 मी. व्यास के एच डी पी ई पाइप

से निर्मित एक आधार वलय हैन्ड रेल पक्षी जाल बांधने के लिए रख दिया गया था। इस हैन्ड रेल को मध्य वलय से आठ संधियों पर एच डी पी ई "T" (अंग्रेजी अक्षर) संधियों और एस एस बोल्ट और नट्स (आधा इंच परत का) के आधार पर जोड़ दिया गया था। यह रेल एच डी पी ई पाइपों को उदग्र रूप में आठ संधियों पर बढ वेल्डिंग करके आधार के रूप में जोड़ दिया गया था। रात के समय मत्स्यन करने वाले पोतों को चेतावनी देने के लिए सौरोज से टिमटिमाने वाला दीपों का प्रबन्धन भी किया गया।

पिंजरा ढाँचे को 80 मी. जालाक्षि के एच डी पी ई जालों से जोड़ दिया गया और पिंजरे के आंतरिक वलय के 5 और 4 मि.मी. परत के ट्वाइनों से 60 मि.मी. जालाक्षि आकार के एच डी पी ई जालों से बाँध दिया गया। पिंजरों उपरी भाग और भाग 130 मि.मी जालाक्षि पक्षी जाल आकार के (एच डी पी ई) से

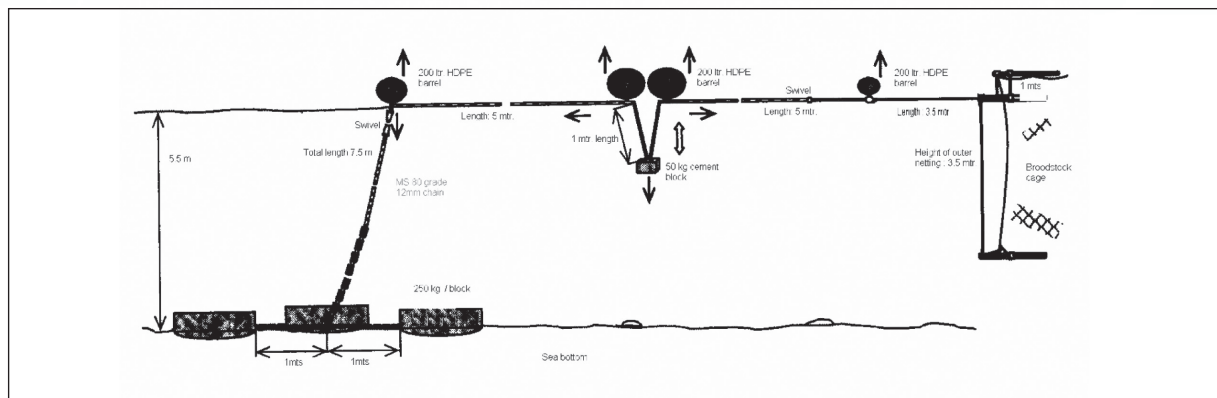


चित्र 1- मण्डपम में स्थापित पाँच अण्डशावक पिंजरे

ओढ़ दिए गए थे। बाहरी नेटिंग की गहराई 3.5 की और आंतरिक नेटिंग की गहराई 3.0 मी.थी। 50 मि.मी. व्यास के वृत्ताकार के छिद्रित एच डी पी ई-पाइप व्यावर्तित स्टील दंड (10 मि.मी. के दो दंड) निवेश करके स्थिरक के रूप में बाहरी नेटिंग के साथ बाँधा गया था। स्थिरक प्रणाली जालों को खींच कर नेटिंग को उचित आकार देने में और मछलियों के रहने में अधिक स्थल देने में सहायता देती है।

### डैनमिक लांगर प्रणाली

पिंजरे को समुद्र में एकल बिन्दु गतिक लंगर प्रणाली के साथ स्थापित किया गया। गतिशील लंगर में निम्न लिखित



चित्र 2- सिंगल पॉइंट डायनमिक लंगर प्रणाली

संघट होते हैं।

1. छह कंक्रीट ब्लॉक - प्रत्येक 250 कि.ग्रा. का
2. 12 मि.मी. परत का लोह चेन (एम एस 80 ग्रेड)
3. 50 कि.ग्रा. कंक्रीट ब्लॉक शोक अब्सोर्बर

दो कंक्रीट ब्लॉकों को एक मीटर लंबाई के एक अयेण चेन से जोड़ दिया गया। इस प्रकार के 3 सेट कंक्रीट ब्लॉक तैयार किया गया। प्रत्येक ब्लॉक के एक पार्श्व में एक मीटर लंबाई के एक एक अयेण चेन बाँध कर इनको 12 से.मी. व्यास के अयेण वलय जोड़ दिया गया। इसके बाद लंगर के रूप में उपयोग करने के लिए इन कंक्रीट ब्लॉकों को एक साथ जोड़ दिया गया। इस लंगर के 5 मीटर के अयेण चेन से शोक अब्सोर्बर के साथ जोड़ दिया गया। शोक अब्सोर्बर (50 कि.ग्रा. भार का कंक्रीट ब्लॉक) के दोनों पार्श्वों में दो एक डी पी ई प्लवों का प्रबन्धन किया गया था। अंत में शोक अब्सोर्बर को 12 मि.मी. परत के अयेण चेन से पिंजरे के फ्रेम में लगा दिया गया। (चित्र - 2)

### कोबिया बच्चों का पालन

एक पिंजरे में प्राकृतिक संस्तरों से संग्रहित 2-10 कि.ग्रा. भार के 8 कोबिया बच्चों को 2008 दिसंबर से 2009 फरवरी तक संभरित किया गया। इसी अवधि में और एक पिंजरे में 2-5 कि.ग्रा. भार के 7 कोबिया बच्चों का पालन किया गया। नमूनों का संभरण लिंग भेद के बिना किया गया था। सभी मछलियों को पिंजरों में डालने के पहले 5 टन धारिता के एफ आर पी टैंकों में मिनट तक 100 पी पी एम फोरमालिन में

उपचार किया गया था। इन मछलियों को आहार के रूप में उनके शरीर भार के 5% की दर पर तारली और पोरट्यूनिड कर्कट दिन में दो बार - 9.00 और 15.30 घंटे के समय पर दिए गए थे। आहार में पोषण की कमी नहीं होने के लिए विटमिन और खनिजों की आपूर्ति भी की गयी थी। 2009 अप्रैल में 80 से.मी. और 127 से.मी. के लंबाई रेंच में मछलियों का भार क्रमशः 4 और 20 कि.ग्रा. देखा गया।

### पोम्पोनो बच्चों का पालन

तट संपाश और ट्रापों द्वारा पकड़ी गयी मछलियों को जीवंत अवस्था में स्फुटनशाला में लायी गयी। इनको 100 पी पी एम फोरमोलिन में 2-5 मिनट तक उपचार किया गया। समुद्री पिंजरों में डालने के पहले इनको एक हफ्ते तक 5 टन धारिता के एफ आर पी टैंकों में पालन के लिए सज्जित किया गया। कुल 77 पोम्पोनो मछलियों को पिंजरों में संभरण किया गया। इन को दिन में दो बार 9.00 और 15.30 घंटे के दौरान उनके शरीर भार के 5% की दर पर सारडाइन से खिलाया गया। पोषण में होनेवाली त्रुटि के निवारणार्थ विटमिन और खनिजों की आपूर्ति भी की गयी। 2009 अप्रैल में मछलियों का लंबाई रेंच 140 और 145 मि.मी. और तदनुसार भार क्रमशः 110 और 1590 ग्राम अभिलेखित किया गया।

### मलबार ग्रूपर मछली बच्चों का पालन

सामान्य उपचारों के बाद 14 ग्रूपर मछलियों को एक पिंजरे में संभरित किया गया। दिन में 9.00 और 15.30 घंटे

में दो बार उनके शरीर भार की 5% दर पर सारडाइनों से खिलाया गया। विटमिन और खनिज की आपूर्ति से पोषण की स्थिति सुनिश्चित किया गया। संभरित मछलियों ने 35 और 61 से.मी. के लंबाई रेंच में क्रमशः 0.80 कि.ग्रा. और 4.3 कि.ग्रा. की बढ़ती रिकार्ड की।

### पिंजरों का अनुरक्षण

पिंजरे फ्रेम और जालों में पाये जानेवाले दूषणकारी जीवों को निकालने के लिए इनको साफ जालों के अनुवीक्षण करके क्षति निवारण करना, एक हफ्ते में दो बार लंगर प्रणाली पर निगरानी भी नियमित रूप से किया गया।

### निष्कर्ष

पिंजरों में संभरित सभी मछलियाँ अच्छी बढ़ती दर के साथ स्वस्थ थीं। कंक्रीट टैंकों में देखी गयी जैसी रोगावस्था पिंजरों की मछलियों में नहीं देखी गयी थी। 2009 अप्रैल में कोबिया की परिपक्वता पर चलाए गए परीक्षण में मछलियों को परिपक्व जननग्रंथियों के साथ देखा गया। पोम्पाना और ग्रूपर मछलियों में अच्छी बढ़ती दर देखी गयी जिससे यह स्पष्ट है कि इन मछलियों का अंडशावक विकास कुछ ही महीनों में किया जा सकता है। अतः खुले समुद्र पिंजरों में पखमछली अंडशावकों का पालन प्रभावी होने के साथ कृत्रिम पुनः संचरण प्रणाली में पालन की तुलना में कम खर्चीला भी है।





## महाराष्ट्र के समुद्र में पिंजरा पालन पर प्रारंभिक अवलोकन

विनय दत्तात्रय देशमुख, सदाशिव गोपाल राजे

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, मुम्बई अनुसंधान केन्द्र, महाराष्ट्र

### प्रस्तावना

सरगा (*Pampus argenteus*) एवं महाचिंगट (*Panulirus polyphagus*) महाराष्ट्र राज्य के अधिक मूल्यवान एवं अत्यधिक लोकप्रिय समुद्री खाद्य हैं। ये स्थानीक एवं निर्यात बाज़ार में आकर्षक कीमतें देने वाले मुख्य स्रोत हैं। अधिक संदोहन की वजह से इन उत्कर्ष दर्जे की मात्स्यिकी संपदाओं का अवतरण धीरे धीरे गिरता जा रहा है। सिल्वर पाम्फ्रेट की मात्स्यिकी में इसके 95-97% तक अल्प वयीन मछलियों का समावेश पाया गया। इस वजह से इसकी मात्स्यिकी विलुप्त होने की कगार पर आ चुकी है। हाल ही के वर्षों में इस संपदा का अवतरण 7,828 टन (2004) से गिरकर 4,896 टन (2008) तक आ चुका है जो कि 38% दर्शाता है। महाचिंगट के विषय में देखा जाय तो कलात्मक ढंग से निर्मित गिल जाल द्वारा अल्प वयीन महाचिंगटों को लक्ष्य करके पकड़ा जाना एवं अंडे वाली मादाओं का प्रजनन प्रवसन के दौरान झींगा ट्रॉलर द्वारा पकड़ना उनके वृद्धि एवं रिक्रूटमेंट पर गहरा असरकारक प्रतीत होता है और नतीजन उनका अवतरण तेजी से कम होता जा रहा है।

सरगा एवं महाचिंगट के किशोरों पर निर्यात में प्रतिबंध एवं स्थानीय बाजार में भी अपेक्षाकृत दाम न मिलने की वजह से इसे जो भी कीमत मिले उस निम्न कीमत पर मछुआरों को बेचना पड़ता है। इसी मुद्दे को ध्यान में रखकर थाने जिला के मछुआरों से विचार-विमर्श करने पर राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड द्वारा समुद्री मत्स्य पालन कार्यक्रम के अन्तर्गत उन्मुक्त समुद्र में पिंजरा पालन हेतु सरगा एवं महाचिंगट को चुना गया।

### चयन क्षेत्र

सरगा की पकड़ में अधिकतम योगदान (63.3%) महाराष्ट्र के थाने जिला से दर्ज होता है। इस प्रकार से ध्यान आकर्षित होता है कि थाने जिला के बसीन, अर्नाला एवं

सातपाटी के तटीय पानी सिल्वर पांफ्रेट के शिशु पालन के स्थल है। यह जिला महाचिंगट एवं विभिन्न तटीय गाँवों जहाँ कलात्मक ढंग से महाचिंगट मात्स्यिकी का परिचालन होता है, उसके लिये भी महत्वपूर्ण है। थाने जिला में दक्षिण में अर्नाला से और उत्तर में धिवली- तारापुर तक चट्टानी क्षेत्र में अल्पवयीन महाचिंगट पाये जाते हैं। इसी चट्टानी क्षेत्र की वजह से महाचिंगट की जनसंख्या इस क्षेत्र में प्रचुर मात्रा में फलती है। अतः इसी कारण से रॉनगाँव, अर्नाला और पाचूबंदर (बसीन) के पास लगभग 10 मीटर की गहराई वाले क्षेत्र को चुना गया जहाँ पर महाचिंगट का प्राकृतिक रूप से पनपने वाला चट्टानी क्षेत्र हैं।

### लंगर डालकर पिंजरी का जलावतरण

दिनांक 15.01.2009 को स्थानीय मछुआरों एवं संस्थान के गोताखोरों की मदद से दो पिंजरी को लंगर डालकर स्थिर किया गया। जिसमें एक पिंजरा महाचिंगट एवं दूसरा मछली पालन के लिये जिसे कीचड़ युक्त समुद्री तल में क्रमशः 8.5 मीटर एवं 10 मी. की गहराई पर जलावतरण किया गया। पिंजरी को स्थिरता प्रदान करने के लिये प्रत्येक गॅबियन बॉक्स में 100-150 वजन के पत्थर भरे गये। बल्लास्ट वलय के साथ 15-20 कंक्रीट के पिण्डों (कुल वजन 100 कि) को नियमित अंतर रखकर बल्लास्ट वलय के चारों ओर बाँधा गया ताकि जाल का निचला भाग तल की ओर फैला रहे तथा ऊर्ध्वमुखी स्थिति में रहें। आघात अवशोषण प्रणाली हेतु दो बेलनाकार प्लवक को पिंजरी के साथ बाँधा गया, पिंजरे के ढाँचे के ऊपर समुद्री तरंगों का अतिरिक्त दबाव न आये इसके लिये पिंजरी और आघात अवशोषण प्लवक के बीच में 100 कि.गाम का वजन रखा गया। दूसरा बेलनाकार प्लवक गॅबियन बॉक्स से लोहे की जंजीर के साथ बाँधकर सुरक्षित किया गया। जी.पी.एस्. में लॉब्सटर पिंजरे की स्थिति 19 21'54.7"N, 72 43.4" E और सिल्वर पांफ्रेट पिंजरे की 19 22.08' N, 72 43 58.9" E (चित्र 1) अंकित की गयी।

### बीज संकलन

अंडज उत्पत्ति शाला (स्फुटनशाला) न होने के कारण सरगा एवं महाचिंगट के बीज को संकलन करने के लिये



चित्र 1: महाचिंगट संवर्धन हेतु पिंजरे के जलावतरण की स्थिति जी.पी.एस्. पर 19.21' 54.7"N, 72, 43.4"E

मत्स्य-ग्रहण जालों (Fishing nets) द्वारा उनके प्राकृतिक स्रोतों पर पूर्ण रूप से निर्भर रहना पड़ा। सरगा के न्यूनतम आकार के किशोर अगस्त-सितंबर और महाचिंगट के किशोरों की दिसंबर-जनवरी में प्रचुर मात्रा में उपलब्धता पायी गयी।

### सरगा

पिंजरी के जलावतरण के बाद दिनांक 16/01/2009 को पिंजरे के पास वाले क्षेत्र में 3 डोल नेट (बैगनेट) को सुबह के समय लगभग 7.30 बजे परिचालित किया और 8.30 बजे खींचा गया। (चित्र 4) 3 किशोरवयीन सरगा पकड़ में पाये गये जिनको तुरन्त ही पकड़ (catch) से अलग करके बॅटरी परिचालित वायुमिश्रित 20 लीटर क्षमता वाली बाल्टी में रखा और परीक्षण किया गया तो उसमें से केवल एक ही जीवित रह पाया जिसे तुरन्त पिंजरे में छोड़ दिया गया (चित्र 5)। तटीय नजदीकी क्षेत्र में सरगा की कम मात्रा में मात्स्यिकी होने एवं अपर्याप्त उपलब्धता के कारण किशोरवयीन सरगा पकड़ने के आगे के प्रयास नाकामयाब रहें। पिंजरा लंगर स्थलन से 20 कि.मी. की दूरी तक बह गया, इस कारण पिंजरा एवं लंगर प्रणाली अस्थिर होने से सरगा का संवर्धन स्थगित करना पड़ा।

### महाचिंगट

महाचिंगट के अल्पवयीन किशोर नवंबर से मार्च के दौरान नजदीक 10 मी. से कम गहराई में परिचालित एक दिवसीय ट्रॉलर द्वारा प्रासंगिक रूप से पकड़े जाते हैं। ये किशोर 3-4



चित्र 2: महाचिंगटों के किशोरों को बैटरी परिचालित वायुमिश्रित पानी की बाल्टियों में नौका द्वारा पिंजरो में स्थानांतरण ।



चित्र 3 महाचिंगट के किशोरों को पिंजरे में रखते हुये ।

घंटे तक रहते और व्यापारियों को जीवित अवस्था में रु.50-100 प्रति किलो ग्राम तक बेच दिये जाते ।

महाचिंगट के किशोरों (औसत लम्बाई- 113 मि मी) को वसोवा गाँव के एक दिवसीय ट्रॉलर की पकड़ से संकलन किया गया । उनको केन्द्रीय मत्स्य शिक्षा संस्थान के परिसर के 32 ppt लवणता वाले समुद्री पानी के सीमेन्ट के टैंक में रखा गया जहाँ पर वायुमिश्रित यंत्र एवं परिरक्षण की भी सुविधा मौजूद थी। यहाँ उन्हें खाद्य के रूप में सीपी के मांस को उबालकर दिया गया । बाद में उन्हें बैटरी परिचालित वायुमिश्रित 20 लीटर क्षमता वाली बाल्टी में केन्द्रीय मत्स्य शिक्षा संस्थान के परिसर से सड़क मार्ग द्वारा 2.30 घन्टे की अवधि के बाद बासीन गाँव के पाचूबंदर धक्का पर ले गया और उन्हें दोपहर 1.45 बजे भाड़े की नौका द्वारा पिंजरे में स्थानान्तरित किया



चित्र 4: सरगा के किशोरों को पकड़ने के लिए डोलनेट ।

गया (चित्र 2 एवं 3)। स्थानान्तरण के समय इनकी कुल संख्या 906 दर्ज की गयी ।

### खाद्यपूर्ति

महाचिंगट सड़े गए मांस खाने वाला जीव है, जिसका खाद्य नितलस्थ मौलस्क्स, मरी एवं सड़ी हुयी मछलियाँ है इसलिये मछुआरे महाचिंगट पकड़ने के लिये कचरा मछलियों (Trash fish) को चारा के रूप में प्रयुक्त करते है । संवर्धन के दौरान कम कीमत वाली मछलियाँ जैसे कि एसिटस, रिबन फिश के किशोर, सॉयनिड्स, हार्पोडॉन नेहरिमस, कोइलिया डुसुमेरी, सोलेनोसेरा जाति, एवं निमेटोपेलिमाँन टेन्युपिस को खाद्य के रूप में उपयोग में लाया गया, जो कि मत्स्य पिंजरा के आसपास वाले क्षेत्र में परिचालित बैगनेट (डॉलनेट) से एकत्रित किया गया (चित्र 6)। शुरू में इसे 2 किलोग्राम और संवर्धन के चौथे माह में इसे बढ़ाकर 5 किलोग्राम कचरा मछली प्रतिदिन बृहत ज्वार के दौरान लगातार 6-8 दिन जब बैगनेट परिचालित होते थे, दिया गया । लेकिन लघु ज्वार अथवा भाटा के दौरान मत्स्य-ग्रहण स्थगित होने के कारण खाद्य दे पाना संभव न हो सका ।

### मछली-संग्रहण

महाचिंगट का संग्रहण लगभग 4 माह (114 दिन) के बाद दिनांक 18/05/2009 को किया गया। संग्रहण के समय कठिन समस्या का सामना करना पड़ा क्योंकि महाचिंगट जाल के तल एवं दीवार से संलग्न होने के कारण उन्हें न बेलचा से





चित्र 5: टफ्रा में सरगा का किशोर, पिंजरे में छोड़ने की तैयारी।



चित्र 6: संवर्धन के दौरान महाचिंगट के किशोरों को दिया गया खाद्य

और न ही फेंका जाल से पकड़ सके। पिंजरे को तट के पास लाने की कोशिश करते समय पानी में उत्पन्न भारी तरंगों द्वारा पिंजरा को ऊपर नीचे झूलते हुये अवस्था में लाना पड़ा इस कारण जाल क्षतिग्रस्त हो गया, तल में जाल फटने के कारण अधिकतर महाचिंगट पिंजरे से बाहर निकल गये। ऐसा आकलन रहा कि लगभग 100-150 महाचिंगट पिंजरे से बाहर निकल गये और कुछ ही महाचिंगट पिंजरे से संग्रहित हो पाये (चित्र 11)।

### उत्पादन

संवर्धन के प्रारंभ में पिंजरे में जो 906 लॉबस्टर संकलित किये गये थे, जिनमें से केवल 150 लॉबस्टर ही बच पाये। ये बच पाने की प्रतिशतता (16.4%) बहुत आशाप्रद नहीं रही। अपर्याप्त बच पाने के कारण, फरवरी व मार्च माह में खराब मौसमी दशा, ज्वार भाटा की तीव्रता से पिंजरे का अपवहन एवं

तल में लगने एवं पुनः लंगर स्थलन आदि दर्शाते हैं।

कुल 22 महाचिंगट वजन 4.2 कि.ग्रा. संग्रहित किये गये जिनकी लम्बाई 171-240 मि.मी. (औसत 200.6 मि.मी.) और वजन 155-260 ग्राम (औसत 196.4) पायी गयी। इस प्रकार से महाचिंगट के किशोर 114 दिन में 43.3 ग्राम औसत से 149.4 ग्राम तक बढ़े जो कि वृद्धि 345% दर्शाती है। औसत लंबाई में वृद्धि 0.79 मि.मी. प्रतिदिन या 23.6 ग्राम प्रतिमाह और औसत वजन 1.437 ग्राम प्रतिदिन या 43 ग्राम प्रतिमाह तक पाया गया। संग्रहण किये गये महाचिंगट का भाव रु. 400/- प्रति किलोग्राम आंका गया जो कि 4 माह में 8-10 गुना मुल्य वृद्धि दर्शाता है !

### कठिनाइयाँ

पिंजरे का लंगर अपनी जगह से निकल कर अपवहित होना ही सबसे बड़ी कठिनाई रही। लंगर स्थलन क्षेत्र में ज्वार भाटा की तीव्रता एवं भारी हवा के कारण उत्पन्न पानी में भारी तरंगों की वजह से पिंजरा अपने नियत स्थल से अपवाह होकर अर्नाला मछुआरा गाँव के उत्तरी क्षेत्र में 7 कि.मी. की दूरी पर शैलमय (चट्टानी) क्षेत्र में फंस गया। पिंजरे के अपवहन होने के कारणों का विवेचनात्मक अवलोकन करने पर निम्न लिखित कारणों का पता चला :

- महाचिंगट एवं मछली पिंजरों को जहाँ लंगर किया गया वहाँ पानी की गहराई क्रमशः 8.5 मी. एवं 10.0 मी. थी जब कि लंगर जंजीर की लंबाई केवल 10.5 मी. ही थी।
- गंबियन बॉक्स में 3 टन की जगह केवल 1.5 टन वजन के ही पत्थर रखे गये।
- लोहे के तारों की रस्सी को बल्लास्ट पाइप के अंदर से न घुसाकर उसे बल्लास्ट पाइप वलय के साथ बाहर से नायलॉन रस्सी से बाँधा गया। बल्लास्ट पाइप को संतुलित रखने के लिये जो अतिरिक्त पत्थर उससे बांधे गये वे भी असमान वजन व आकार के थे, परिणाम स्वरूप बल्लास्ट पाइप अस्थिर हो गया और पिंजरा ज्वार भाटा की तीव्रता की वजह से एक तरफ झुक गया।

## पिंजरों में मछली पालन

- आघात - अवशोषण वाले फ्लवक के बीच में 20-25 कि.ग्राम के पत्थर बांधे गये जो कि अपर्याप्त वजन में थे। परिणामस्वरूप सारा आघात अवशोषण तंत्र नाकामयाब रहा और सारी रस्सियाँ फ्लवक एवं बल्लास्ट पाइप के साथ अटक गयी और पिंजरा एक तरफ झुकने के कारण एक हिस्सा पानी में डूबता रहा ।
- स्थानीय मछुआरे जो पिंजरों को लंगर स्थलन करने के लिये आये थे उन्होंने गैबियन बॉक्स में ज्यादा पत्थर भरने का आग्रह किया था लेकिन संस्थान के गोताखोरों ने अनसुना किया और वे अपने मत पर ही अड़े रहे। पहले फ्लवक व ब्लास्ट पाइप वलय के बीच में रस्सी को उचित ढंग से बाँधा नहीं गया ज्वार भाटा व तरंगों की विस्तीर्णता



चित्र 7: पिंजरे से निकलकर ऊपर आया हुआ बालास्ट पाईप :



चित्र 9: बल्लास्ट पाइप को स्थिर करने के लिए वजन ।

से पानी में उत्पन्न तेज प्रवाह के कारण बल्लास्ट पाइप वलय के साथ बंधे हुये पत्थर निकल गये इस वजह से बल्लास्ट पाइप असंतुलित होकर सतह पर उतराने लगा (चित्र 7)

- सारी लंगर प्रणाली और आघात-अवशोषण फ्लवक, ब्लास्ट पाइप वलय और लंगर जंजीर एक दूसरे के साथ फँस गये परिणाम स्वरूप जाल सतह पर आ गये (चित्र 10)।

### पुनः लंगर स्थलन

अपवाहित पिंजरा को पुनःलंगर स्थल करने के बारे में मछुआरों से विचार विमर्श किया गया तो उन्होंने सुझाव दिया कि इस क्षेत्र में पिंजरा को स्थिर रखने के लिये समुद्र तल में नुकीला लठठे के रूप में पाइप को गाड़ कर उससे पिंजरे को



चित्र 8: पिंजरे को समुद्र में स्थिर रखने हेतु स्थानीय मछुआरों द्वारा खुंटा डालने की तैयारी ।



चित्र 10: आघात - अवशोषण फ्लोट तथा बल्लास्ट पाइप वलय की रस्सियाँ एवं लंगर जंजीर आपस में फँसी हुयी अवस्था में ।





चित्र 11: संग्रहण के समय जाल को पिंजरा से अलग कर नौका पर महाचिंगट को जाल में से निकालते हुये ।

बाँध कर ही स्थिर रखा जा सकता है । उनके सुझाये हुये इस विकल्प को अमल में लाते हुये 2 लोहे के 12 फुट लंबाई, 10 से.मी.व्यास एवं 4 मि.मी.की परत वाले पाइपों को स्थानीय मछुआरों की तकनीक द्वारा समुद्र तल में 6 मीटर तक कीचड़ तल को भेदकर गाड़ा गया (चित्र 8)। दोनों पाइप के बीच की लंबाई 55 मीटर थी और पिंजरे के दो छोरों को दोनों पाइपों से 18 मि. मी. मोटाई वाली 60 मीटर की रस्सी से बांधा गया । सीमेन्ट के 20 किग्रा समान वजन वाले 15 पिण्डों को बल्लास्ट पाइप वलय के चारों ओर समान दूरी पर बांधा गया ताकि बल्लास्ट पाइप वलय का संतुलन बना रहे (चित्र 9)। इस वैकल्पिक लंगर स्थलन व्यवस्थापन के बावजूद भी पिंजरे का उन्मुक्त समुद्र में स्थिर रहना संतोषजनक न रहा ।

## निष्कर्ष

1. महाराष्ट्र के थाने जिला के तटीय क्षेत्रों में ज्वार की विस्तीर्णता अधिकतम (5-6 मी.) होने की वजह से पिंजरे को लंगर करने वाली रस्सियों की लम्बाई पर्याप्त होनी चाहिये ताकि गॅबियन बॉक्स सहित पिंजरे समुद्र तल से खिसक ना सके ।
2. अर्नाला , रॉनगाँव क्षेत्र में ज्वार भाटा से उत्पन्न तरंगों की विस्तीर्णता जोरदार (3.5 नॉट/घं) होने के कारण जाल ऊर्ध्वमुखी रहने के बजाय पानी के तेज प्रवाह के कारण एक तरफ झुक गया, परिणाम स्वरूप लंगर रस्सियाँ बल्लास्ट पाइप वलय के साथ फंस गयी और इसी कारण बल्लास्ट पाइप क्षतिग्रस्त हो गया ।
3. पानी के तेज प्रवाह के कारण मछुआरे जाल में बचे हुये महाचिंगट का निर्धारण के लिये जाल के अन्दर उतरने में असमर्थ रहे, महाचिंगट जाल की गहराई 5 मी. के बजाय 2-2.5 मीटर होनी चाहिये, ताकि इसे उथले जल स्तर में रख सकें और मत्स्य-ग्रहण (Fishing) करने में सुविधा जनक हो ।
4. उन्मुक्त समुद्र में पिंजरा रखने की जगह व्यवस्थापन के दृष्टिकोण से केन्द्र से नजदीक हो और जगह ऐसी हो जहाँ क्षीण समुद्री तरंगे उत्पन्न होती हों, वहाँ ज्यादा उपयुक्त रहेगा ।





## केरल में सीबास लाटस कालकारिफर का कारीगरी पिंजरा पालन

पी.ए. विकास, टी.बी. रतीश, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

फादर जोनसन पंकेत, कोट्टपुरम इंटीग्रेटेड डवलपमेंट सोसैटी, ट्रिचूर, केरल

**भारत** में तटीय आबादी का जीविकोपार्जन मार्ग, पौष्टिक सुरक्षा और विदेशी मुद्रा कमाने के स्रोत के रूप में जलकृषि का विशेष महत्व है। हमारे विशाल पानी निकायों में पिंजरा मछली पालन (केज कल्चर) जैसे जलकृषि उपाय चालू करने से मछली उत्पादन बढ़ाया जा सकता है। मत्स्यन के अलावा या साथ जलकृषि के रूप में इसे अपनाने पर उनके जीवन स्तर में सुधार आ जायेगा। पहले ही पूर्वी एशियाई देशों में लघु पैमाने पर अगवाडों में किए जानेवाले पिंजरा पालन पद्धति और हाल में शुरू किए गए इने गिने पालन से एशिया के कुल समुद्री मछली उत्पादन का 80 से 90% प्राप्त होता है। देशी मछली जातियों की पकड़ में घटती दिखाई जानेवाले हाल के संदर्भ में केज कल्चर का महत्व बढ़ जाता है।

आधुनिक केज कल्चर का विकास 1950 के दशकों में केज निर्माण के लिए आवश्यक सिंथेटिक वस्तुओं के आगम से हुआ। 1980 के दशकों में पिंजरा में कई मछली जातियों का पालन हुआ। केज कल्चर का लाभ यह है कि इस में पानी का अनुकूलतम उपयोग होता है। जलीय पर्यावरण तंत्र से इसका समायोजन करने पर पानी का अनुकूलतम प्रयोग, धारा का स्वतंत्र विनियम, उच्छिष्टों का स्वयं निकास से यह पद्धति अधिक लाभकारी होता है। केजों में प्लवकी केज की स्थापना पर लोग आकृष्ट हुए हैं। दक्षिणपूर्व एशिया में एशियन सी बास (लाटस कालकारिफर) को केज कल्चर के लिए पहचाना गया है। चीन, होंगकॉंग, इंडोनेशिया, मलेशिया, फिलिपीनस, सिंगपूर, तैयलैंड, वियतनाम और आस्ट्रेलिया में इसका पालन होता है। वर्ष 2005 में 30,970 टन सी बास के उत्पाद होने की रिपोर्ट है भारत में झींगा पालन में हुई ह्रास ने लोगों को पिंजरा पालन की ओर आकृष्ट किया है (विजयन आदि, 2007)।

### केरल में केज कल्चर का पथ प्रदर्शक

केरल में 2005-2007 की अवधि में न्यूज़ीलैंड का एक परामर्श और अनुसंधान

कंपनी ASR Ltd. ने मछुवारों के एक स्वयं सहायक संघ के सहारे केज कल्चर परियोजना प्रारंभ किया। कोट्टपुरम, कोंडुगल्लूर के गैर सरकारी संगठन कोट्टपुरम इन्डग्रेटेड डेवलपमेंट सोसैटी (KIDS) इसका प्राथमिक सहभागी था। राज्य मात्स्यिकी विभाग (केरल), स्कूल ऑफ इन्डस्ट्रियल फिशरीज़ (CUSAT) और सी एम एफ आर आइ ने सहयोग दिया। एशिया डेवलपमेंट असिस्टेन्स फासिलिटी (ADAF) कार्यक्रम के अंदर न्यूज़िलैण्ड सरकार के अभिकरण न्यूज़िलैण्ड एजेन्सी और इंटरनाशनल ऐड (NZAID) ने परियोजना को धनसहाय दिया। परंपरागत मछुआरों के सहारे यहाँ एशियन सी बास, *लाटस कालकारिफर* का पालन किया। यह उनके लिए एक अतिरिक्त आय का स्रोत बन गया।

### केज कल्चर केलिए स्थान चयन और केज का डिज़ाइन

केरल के पश्चजलों (Backwaters) में पानी की गुणता और गहराई संबंधी अध्ययन करके सतार द्वीप के समीप पेरियार नदी के अप्रीकोड ज्वारनदमुख के पास का स्थान चुन लिया (चित्र 1)। निम्नज्वार के समय यहाँ पानी का अच्छा प्रवाह देखा; गहराई 3 मी. मापी गई। मछली पालन केलिए 5 मी x 2 मी x 2.5 मी आकार के पिंजरी का उपयोग किया। केज का निर्माण स्थानीय रूप से उपलब्ध बाँस, नारियल का खंभा, कयर, अलूमिनियम/अर्यन डंड, HDPE नेट, नैलोन प्रेस नेट, प्लवकी प्लास्टिक बारेल आदि से किया। केज के दोनों तरफ समुद्र तट में जडे नारियल में केज को बाँधा गया। प्रत्येक केज दो नेटों से ओढा गया; बाहर में 20 मि.मी. जालाक्षि आयाम के उच्च सघनता के पोलिथीलीन (HDPE) नेट और अंदर में 12



चित्र -1 ऐशियन सी बास खेत (आकाशी दृश्य)

मि. मी. जालाक्षी आयाम के नाइलोन नेट थे (चित्र 2-5)।

### ऐशियन सी बास संतति उत्पादन, नर्सरी पालन और संभरण

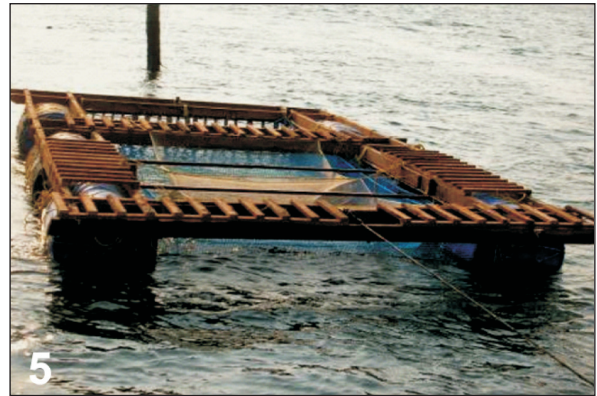
पालन के लिए अनुयोज्य 1 से.मी. आकार के पोंनों (Fry) को सीबा (CIBA), चेन्नै और राजीवगांधी सेन्टर फॉर अक्वाकल्चर (RGCA), नागपट्टिनम से प्राप्त किया। इंडोर हैचरी में इनका नर्सरी रीअरिंग किया गया। 1 टन धारितावाले FRP टैंक में फिर 4-5 से.मी. के अंगुलिमीन (Fingerling) होने तक बढ़ाया। रोज टैंक की सफाई करके 10% पानी का विनियम किया। मछलियों को धीरे से डुबने वाले निकर्षित खाद्य (Extruded feed) और कीमा किए कचड़ा मीन से खिलाया। मछली के मुँह के व्यास के अनुसार कृत्रिम खाद्य टुकड़ा-टुकड़ा करके दिए। मछलियों की अच्छी बढ़ती केलिए कचरा मछली की कीमा भी दिए। पोना (1 से.मी.) का अंगुलिमीन तक बढ़ जाने को 45 से 60 दिवस लगा। पालन खेत में परिवहन करने से पहले के 24 घंटों में इन्हें भोजन नहीं देते, पालन खेत में पहुँचने पर पर्यनुकूलन करके केजों में छोड़ती है।

पालने के अंगुलिमीनों का संभरण नवंबर के महीने में शुरू करता है। मी <sup>-3</sup> में 2 Kg M<sup>-3</sup> जैवमात्रा की दर में अंगुलिमीनों (करीबन 130 मीन) का संभरण करते हैं। इन्हें शुरुआत में पेल्लेटाकार खाद्य (43% प्रोटीन) से यथेच्छ खिलाते हैं और बाद में साफ किए तारली कीमा (शीर्ष व आंत निकालकर) से खिलाते हैं। माहिक ग्रेडीकरण से सघनता और परभक्षिता निकालने का श्रम उठाते हैं। दिन में दो बार तारली से खिलाने का प्रारंभिक कार्य आकार का 100% भार में खिलाना अंतिम दशा में कम (5-8% भाग) करते हैं। निम्न और उच्च ज्वार के समय पानी गुणता प्राचलों का देखरेख करते हैं। WQC - 24 मल्टीपारामीटर वाटर क्वालिटी मीटर से पानी की लवणीयता और तापमान का मापन करते हैं। मछलियों को खिलाने और केजों की सफाई के कार्य स्वयं सेवक संघ के सदस्यों ने बारी बारी में कर दिया।

### मछलियों का फसल काट

छः महीने के पालनावधि में 55% मछलियाँ पक्व हो गयीं। सातवें महीने में 600 से 750 ग्राम प्राप्त किए। स्थानीय बाज़ार





चित्र -2-5 स्वयं सहायक संघों द्वारा केज निर्माण करके जलावतरण करने का दृश्य

में प्रति कि.ग्राम मछली को 250 रु प्राप्त हुआ। प्राप्त आय संघ के अंगों के बीच बाँटे गए। लंबी समय तक रहनेवाले सामग्रियों से बनाने से केजों का उपयोग पुनः कर सकता है।

#### पिंजरा पालन में महिलाओं की भूमिका

पिंजरा पालन पद्धति आसान और घर के आस-पास होने पर महिलाएं योगदान दे सकती है। केज और खाद्य के निर्माण,



चित्र -6 एशियन सीबास का प्राप्त फसल

मछलियों का अशन, केजों की सफाई, फसल काट और विपणन में इनके सहयोग से उनकी आर्थिक स्थिति में सुधार लाया जा सकता है। इसलिए 1:2 लिंगानुपात में पुरुष व स्त्रियों को प्रशिक्षण दे दिया।

#### सामने आई मुख्य समस्याएं

##### जैव प्रदूषण

पालन के दौरान खाद्य शुक्ति (Edible oyster) हरित शंबु (Green mussel), द्विकपाटी (Bivalve), समुद्री घास (Sea grass), मृदा (clay) आदि से समस्याएं हुई थी। इन जीवों ने केज के जाल में लगाकर पानी के प्रवाह में रुकावट डाला था और इस में चिपकर जीने भी लगे। बीच बीच में इसे निकाल देना पड़ता है।

##### मरण

शुरुआत में बहुत से जीव मर गए। निरीक्षण में व्यक्त हुआ कि सिरुलाना फ्लवियाटिस नामक एक ऐसोपोड परजीव के





चित्र-7 सीबास पोने का परिवहन



चित्र-8 सीबास पोने का ग्रेडीकरण



चित्र-9 संभरण करने योग्य अंगुलिमीन



चित्र-10 अंगुलिमीनों का संभरण

आक्रमण से ऐसा हुआ है। भारत के दक्षिण तट में इसके आक्रमण पर पहले ही रिपोर्ट है (चैरियान 1977, मात्यु आदि 1994), पर उष्णकटिबंधीय केज कल्चर में इस प्रकार की भारी मृत्युता पहली बार रिपोर्ट की गई है (सनिल आदि 2009)।

### निकर्षण किए पेल्लेट खाद्य का विकास

भारत में केज कल्चर की मुख्य समस्या संपूरक खाद्य का अभाव है। थोमी गति में डूबनेवाला खाद्य, जिसका निर्माण सी एम एफ आर आइ के समुद्री जैव प्रौद्योगिकी प्रभाग (MBTD) में किया, ने आशावह परिणाम दिखाया। यह कचड़ा मछली के संभरण और खिलाने से जुड़ी समस्याओं को सुलझाने में सहायक निकला।

### हस्तक्षेप का उत्रयन

एशियन सीबास लेंटिस कालकारिफर के पालन पर प्राप्त विजय को मानकर इस प्रौद्योगिकी का प्रचार व प्रयोग तटीय क्षेत्रों में कर सकते हैं। हाल में केरल में गरीबी निकालने का



चित्र -11 केज कल्चर के विविध दृश्य

जापानी निधि (JPFR) केज कल्चर केलिए पहचाने संघ (KIDS) को दे रहे हैं। उनके ज़रिए वेम्बनाड झील में इस प्रकार के 25 यूनिटों की स्थापना हो रही हैं।



## तूतुकुडी, कारपाड खाडी में मछली के विभिन्न डिंभकों का स्थिर जालीदार पिंजरो में पालन

सी.पी. सुजा, पी.मुत्तैया, के.जॉण जेम्स, आर आतिपाण्डियन और जे. पद्मनाभन

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, तूतुकुडी, तमिलनाडु

### प्रस्तावना

सीमित क्षेत्रों में पिंजरे बद्ध मछली का पालन, मत्स्यपालकों के लिए एक अतिरिक्त विकल्प प्रदान करता है। अधिक पैमाने की पकड़ पासपडोस का परिहर्न आदि के कारण पकड़-मीन-उद्योग पर बाधा बढ़ती जाती है। इसलिए पिंजरा पालन अधिक ध्यान आकर्षित करती है ताकि मछली संसाधन को बढ़ाएं या आजीविका चलाएं।

इस प्रौद्योगिकी का प्रचालन सस्ता है क्योंकि इसके लिए बहुत कम ही जगह और स्थूल साधन की आवश्यकता है। मीठा, खारा, और नमकीन पानी में भी समान सफलता से पिंजरोत्पत्ति कई देशों में की जाती है।

भारत में पिंजरा पालन के लिए नदीमुख बैकवाटर्स, आफशोर, समुद्र आदि बहुत से स्थान हैं जहाँ पिंजरा पालन साध्य है। यह पद्धति वियटनाम और स्कान्डिनोवियन देशों में प्रचलित है।

ग्रुप्स के लिए ऊँचा बाज़ार मूल्य होने के कारण इस वर्ग को ब्रीडिंग अंड कल्चर लिस्ट में प्राथमिकता दी गयी है। भारत में पूरब और पश्चिमी समुद्र तट पर ग्रुप्स देखे जाते हैं। सेरानिडे (serranidae) परिवार और एपिनोफिलिने (Epinephelinae) उप परिवार का ग्रुप्स प्रायः रीफ ड्वल्लिंग समुद्री मछली हैं जो दो सौ मीटर के अंदर ट्रापिकल और सब-ट्रापिकल समुद्री पानी में रहते हैं। ग्रुप्स प्रायः समुद्र में तैरनेवाले जाल-पिंजरो में उत्पन्न किये जाते हैं। सन् 1992 में मण्डपम में *Epinephelus tauvina* की परीक्षणार्थ पिंजरोत्पत्ति की गयी। तूतुकुडी के आसपास में इन वर्ग के ग्रुप्स के होने के कारण ब्रूड स्टॉक का इकट्ठा करना और पालन करना प्रारंभ किया गया।





पिंजरा निर्माण करने का दृश्य



### ग्रूप्स का संग्रहण और परिवहन

तरुवैकुलम, वेल्लपट्टि, मोट्टगोपुरम, त्रेसपुरम, मेजर हारबर आदि लैंडिंग केन्द्रों से ग्रूप्स इकट्ठे किये गये। चपल मछलियों को प्लास्टिक पात्रों में इकट्ठे किये गये, समुद्र के पानी में एरेशन के साथ रखे गये और (Wet laboratory) को जीप द्वारा ले लिये गये।

### हैचरी के जलवायु से अभ्यस्त करना

पैरमैंगनेट घोल में 10 मिनट के लिए एक टन टैंक में रखे जाने के पहले इकट्ठे किये गये ग्रूप्स 10 पी.पी.एम पोटेसियम एरेशन के साथ डुबाये जाते हैं ताकि बैक्टीरिया इन्फेक्शन से उन्हें बचा सकते हैं। पहले तीन दिन के लिए मछलियों को खाद्य पदार्थ न देते हैं। मछलियों के लिए उनके शारीरिक भार के 5% की दर में ट्राश फिश, खासकर सारडैन्स दिये गये। जो कुछ अधिक रहा वह हटाया जाता है और दिन में दो बार समुद्र का पानी बदलाया जाता है।

### स्थिर पिंजरों में ग्रूप्स का पालन

एक समकोण चतुर्भुज के आकार का पिंजरा तैयार किया गया जिसकी लंबाई 180 से.मी., चौड़ाई 180 से.मी. और ऊँचाई 110 से.मी. थी। 16 मि.मी. और 12 मि.मी. लोहे के डंडे से निर्माण करके दो तहों के नेटलान और फिषनेट से जाल बनाया गया ताकि मछलियों को एक प्राकृतिक जलवायु प्रदान कर सकते हैं और पानी का आसान बहाव भी हो सकता है।

ऊपरी भाग में 60 x 60 से.मी. आकार का एक क्वाड भी है जिसके द्वारा आहार दे सकते हैं। पिंजरे के लिए एक मज़बूत अड्डा जिसकी ऊँचाई दो फुट है, तूतुकुडी की कारपाड खाडी में समुद्र तट से 105 मीटर दूरी पर बलपूर्वक रखा गया।

हैचरी में जलवायु से अभ्यास होने के बाद 17 सक्रिय ग्रूप्स इस पिंजरे को परिवहन किये गये जिनकी आकृति 25 से.मी./300 ग्राम और 49 मी./2 कि.ग्रा. और औसत आकृति 33.11 से.मी./724.7 ग्राम है इन्हें ये ट्राश मछलियाँ खासकर साडेन जो ग्रूप्स के शारीरिक भार के 5% हैं, से खिलाये गये। नियत काल पर ये पिंजरे साफ किये गये ताकि समुद्री पौधे जो जाल से जुड़े हैं हटाये जा सकते हैं। इससे पानी का आसान बहाव निश्चित किया जा सकता है।

एक महीने के बाद वृद्धि का मानिटर करने के लिए माप लिये गये। स्कूप नेट की सहायता से सबरे के कम ज्वार भाचे के समय मछलियाँ पकड़ी जाती हैं। छोटे-से प्लास्टिक पात्रों में समुद्र तट पर ली जाती है और छोटे टैंकों में रखी जाती है जिसमें हवा के बहाव की सुविधा होती है। समुद्र तट पर ही लिये गये नाप रिकार्ड किये जाते हैं, जहाँ मेज़ पर वेइंग मशीन और तराजू रखे हैं।

बड़ी मछलियों की वृद्धि में ज्यादा अन्तर नहीं देखा गया। लेकिन न्यूनतमलैंगत और वेइट क्रमशः 29 से.मी. और 375 ग्राम बढ़ गये। साथ ही औसत आकृति 35.73 से.मी./761.47 ग्राम वृद्धि देखी गयी। महीने की औसत वृद्धि 26.2 मी./



36.77 ग्राम देखी। मछलियाँ माप के बाद दो घंटे के अन्दर पिंजरों में परिवहन की गयीं।

### निष्कर्ष

खुले समुद्र में पिंजरों में ब्रूड स्टाक का पालन, हैचरी में पालन से, प्राकृतिक वृद्धि प्रदान करती है। हैचरी के पालन में, मेटोबालिक वेस्ट और विसर्ज्य के कारण रोग आने की सम्भावना है। ग्रूप्स उभयलिंगी है। शारीरिक भार 3-0 कि.ग्रा. होने के बाग से प्रायः 3 साल में ये परिपक्व हो जाते हैं। इसलिए उन्हें प्राकृतिक जलवायु में पालन करना आवश्यक है ताकि प्राकृतिक

वातावरण में परिपक्व हो और प्रसूति परीक्षा की जा सकती है। प्रारंभिक अनुसंधान में यह देखा गया कि 100 % अतिजीवितता (सर्ववल) देखी गयी। प्राकृतिक वातावरण और पानी के आसान परिभ्रमण के कारण मछलियाँ भी हृष्टपुष्ट थीं। पिंजरात्पत्ति के लिए अधिक शारीरिक श्रमदान या पानी का बदलता न चाहिए। इस प्रारंभिक अनुसंधान से मालूम होता है कि ब्रूड स्टाक को समुद्र में पिंजरों में पालन करना संभव है। भिन्न-भिन्न आकारवाली मछलियों के लिए भिन्न-भिन्न पिंजरे रखकर उपयुक्त पुष्टिकर आहार देने से हरेक झुंड की वृद्धि और परिपक्व को बढ़ाना संभव है।



## भावात्मक सेतु से भारत में खुला सागर पिंजरा मछली पालन

रामचन्द्रन सी., नारायणकुमार आर. और सत्यदास आर.

केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची, केरल

### भूमिका

समुद्री पिंजरा मछली पालन भारतीय समुद्री परिवेश का अधुनातन आविष्कार है। प्रथम पिंजरे का निदर्शन वर्ष 2007-08 में विशाखपट्टणम में किया गया। पिंजरा मछली पालन प्रौद्योगिकी से तात्पर्य समुद्री जगह को नियंत्रित उत्पादन व्यवस्था के अनुरूप परिवर्तित करना है। लेकिन इस से प्रौद्योगिकीय समस्याओं के अतिरिक्त कई सामाजिक और राजनीतिक समस्याएं उभरकर आती हैं। इन में प्रमुख देश में समुद्री पट्टेदारी कार्यकाल का बदलता परिवेश है। इस लेख में मछली पालन के लिए पिंजरा स्थापित कुछ स्थानों में किए गए प्राथमिक अध्ययन के आधार पर उपर्युक्त समस्याओं का विश्लेषण किया जाता है। विश्लेषण में नियोजित प्रमुख सामाजिक ढांचा लैटर (2007) द्वारा प्रस्तावित एक्टर-नेटवर्क थियरी (ए एन टी) के सामान है। अतः इस अध्ययन का प्रणालीपरक उद्देश्य भागीदारी अधिकारों को उपयुक्त करके विभिन्न स्थानों में एक्टर-नेटवर्क की जाँच करना है।

खुले सागर में पिंजरा में मछली पालन की धारणा हाल ही में हुई है। प्रग्रहण मात्स्यिकी में दिखायी पडने वाली घटती की प्रवणता (विशेषतः चाइनीस पकड को छोड़कर) और भूमि पर आधारित जलकृषि प्रौद्योगिकी की समस्याओं के समाधान के रूप में खुला सागर पिंजरा पालन का विकास होने लगा। नोरवे, जापान और यू एस ए जैसे देश इस में अग्रणी हैं। इन देशों में तीन दशकों के गहन अनुसंधान और विकास की गतिविधियों के पश्चात् पिंजरा मछली पालन एक पक्का उद्योग बन गया (ग्रोटम और बीवरिड्ज 2007)। एशियन देशों में चीन ने अभितीय पिंजरा मछली पालन में प्रगति हासिल की है। एक दशक (1990-2000) की अवधि में 10 मिलियन यू एस डोलर से अधिक निवेश से चीन ने इस प्रकार के 4000 पिंजरे स्थापित किए और इन से लगभग 2 लाख टन मछली प्राप्त हुई (चेन और चेन 2008)।

अभिततीय पिंजरा मछली पालन के क्षेत्र में भारत का प्रवेश हाल ही में हुआ और यह देश के समुद्री संवर्धन परिवेश में महत्वपूर्ण मोड़ भी था। भारत में समुद्री संवर्धन अनुसंधान का इतिहास सत्तर के प्राथमिक वर्षों में शुरू हुआ जब सी एम एफ आर आई द्वारा

अभितदीय समुद्र में रस्सियों को उपयुक्त करके शंबू पालन शुरू किया गया था। इस प्रौद्योगिकी का सफल रूप से निदर्शन किए जाने पर भी कई कारणों से यह मछुआरों की संकल्पनाओं के अनुकूल नहीं बन गयी। पिंजरा मछली पालन की मुख्य बाधा “पालन की मानसिकता” का अभाव था, इस का कारण प्रग्रहण मात्स्यिकी द्वारा प्राप्त संपदाओं की प्रचुरता था। लेकिन हाल के वर्षों में प्रग्रहण मात्स्यिकी द्वारा प्राप्त होने वाले उत्पादन में विचारणीय घटती हुई और तद्वारा खुले सागर में पिंजरे मछली पालन की शक्यता बढ़ गयी। विशाखपट्टणम में पिंजरा मछली पालन पर किए गए निदर्शन में हुई सफलता समुद्री संवर्धन के क्षेत्र में अत्यंत प्रत्याशाजनक थी।

### उद्देश्य और प्रणाली

वर्तमान अध्ययन पिंजरा पालन की दिशा में पणधारियों के अवबोध का निर्धारण करने और खुला सागर समुद्री संवर्धन की चुनौतियों और प्रत्याशाओं पर प्रकाश डालने के उद्देश्य से किया जाता है। पिंजरा पालन एक नवोन्मेषी पालन तरीका है और पणधारियों द्वारा इसे अपनाया जा सकता है या उपेक्षा की जा सकती है। एक नया तरीका अपनाने और अस्वीकार करने में व्यक्ति का निर्णय एक तुरंत प्रक्रिया नहीं, बल्कि पालन कार्य के विभिन्न स्तरों में यह हो सकता है। नवीकरण विसरण अध्ययनों से यह व्यक्त हुआ है कि नए तरीके का स्वीकार/अस्वीकार अपनाने वालों की ज़रूरत, स्थिति और नवीकरण की अवधारणाओं पर निर्भर होता है (रोजेर्स, 2003)। नवीकरण के संबंध में स्वीकार करने वाले की परिवर्तनशीलता के स्तर के आधार पर स्वीकरण की दर में अंतर होता है। व्यक्ति अगर ज़्यादा परिवर्तनशील हो तो स्वीकरण में होने वाला समय कम होता है। मछली पालन का यह नवीकरण प्रारंभिक अवस्था में होने की वजह से इसका विसरण भी बहुत कम हुआ है। अब स्वीकरण की साध्यताओं जो मुख्यतः नवीकरण की विशेषताओं (रोजर, 2003 की परिभाषा के अनुसार) पर होती है, के आधार पर ही लोगों की अवधारणाओं का निर्धारण किया जा सकता है।

प्राथमिक अध्ययन किए गए पालन स्थानों का विवरण सारणी-1 में दिया जाता है। इन स्थानों में चालू पालन कार्यों का स्तर भी इस सारणी से मिलता है। कुछ स्थानों में पालन का एक निदर्शन पूरा हो गया है और कुछ अन्य स्थानों में पालन परिचालन कार्य विभिन्न अवस्थाओं में है। मुनम्बम में सभी परिचालन कार्यों (9-12-08 से 18-04-09 तक) का लगातार स्वीकरण हुआ है।

यह उल्लेखनीय है कि नवोन्मेषी पालन तरीका अपनाए गए स्थानों में कई एजेन्सियों और संस्थाओं का समेकित सहयोग हुआ। इस में प्रमुख सार्वजनिक - निजी सहभागिता था। इस पहलू का समग्र चित्र सारणी-2 से प्राप्त होता है:

### परिणाम और चर्चा

#### क) पणधारियों की अवधारणा

पिछले नवीकरण अध्ययनों में नवीकरण के स्वीकरण का मूल्यांकन करने के उद्देश्य से, एक नवीकरण की अनुभवगम्य विशेषताएं जैसे संबंधित लाभ, जटिलता, अनुकूलता, परखनीयता और अनुभवगम्य जोखिम का विवरण उपलब्ध किया गया। रोजेर्स 1983 संबंधित लाभ की परिभाषा इस प्रकार करते हैं कि “नवीकरण का अतिक्रमण करने की धारणा से बेहतर नवीकरण को अनुभवगम्य बनाने की कोटि’। जटिलता की परिभाषा ‘नवीकरण को समझने और उपयुक्त बनाने की अपेक्षा नवीकरण अनुभवगम्य बनाने में होने वाली कठिनाई की कोटि’ परखनीयता की परिभाषा ‘सीमित आधार पर नवीकरण का परीक्षण करने की कोटि’ अनुकूलता की परिभाषा ‘नवीकरण को वर्तमान मूल्यों, पिछले अनुभवों और शक्य स्वीकारक की आवश्यकता के संगत अनुभवगम्य बनाने की कोटि, अनुभवगम्य ‘जोखिम की परिभाषा’, ‘नवीकरण अनुभवगम्य बनाने में आर्थिक दृष्टि से जोखिम उठाने की कोटि’।

सभी पालन स्थानों में सामान्य तौर पर पणधारियों ने नवीकरण की ओर अभिरुचि दिखायी। सभी पालन निदर्शन कार्य पणधारियों की वित्तीय सहायता से की जाती है। लेकिन नवीकरण पूरी तरह स्वीकारने में पणधारियों की सहमति सब से प्रमुख है। लिफ्ट टाइप स्केल में यह प्रश्न उठाए जाने पर प्राप्त प्रतिक्रिया देखने लायक है। इस में ★ अंकन पालन निदर्शन से पहले की अवधारणा और \$ अंकन निदर्शन के बाद की अवधारणा को सूचित करता है। इस दिशा में विशाखपट्टणम बेहतर देखा गया।

सभी स्थानों में पिंजरा परिचालन के लिए होनेवाली लागत ऊँचा होता है। विशाखपट्टणम के पालन ग्रूप सरकार की सुनामी सहायता निधि से वित्तीय सहायता मिलने की प्रत्याशा में थे। बालसोर में पालन ग्रूप को पिंजरा दिया जाए तो वे परिचालन लागत खर्च करने में तैयार हो गए।

यह भी ध्यान देनेयोग्य बात है कि बालसोर में पालन निदर्शन कार्य प्रगति पर है। यहाँ के पणधारी लोग नवीकरण को अपनाने के लिए तैयार है। इसका कारण इस गाँव का पिछड़ापन,



**सारणी-1: खुला सागर पिंजरा पालन के स्थान**

स्थान	राज्य जिला	सी एम एफ आरा आइ केंद्र से दूरी	पिंजरे का स्तर	टिप्पणी
1. चोमुख बलियापाल	उड़ीसा बालेश्वर/ बालसोर	विशाखपट्टणम से लगभग 700 कि.मी.	समुद्र में पिंजरे का जलावतरण किया गया, समुद्री बैस मछली की 4000 अंगुलिकाओं का संभरण किया गया	मात्स्यिकी विभाग और मछुआरों से अच्छा सहयोग
2. विशाखपट्टणम	आंध्रा प्रदेश, विशाखपट्टणम	लगभग 5 कि.मी.	दूसरा पिंजरा पी. मोनोडोन का संभरण	मछुआरे ग्रुपों में आत्मविश्वास बढ़ गया
3. इसकापल्ली	आंध्राप्रदेश, नेल्लूर	चेन्नई से लगभग 200 कि.मी.	दो पिंजरे स्थापित मोनोडोन और महाचिंगटों के संभरण के अनुकूल परिवर्तन किया गया	मछुआरों ने और भी अभिरुचि दिखायी
4. पुलिकाट	तमिलनाडू	चेन्नई से लगभग 50 कि.मी.	महाचिंगटों के संभरण के लिए तैयार	एन जी ओ और मछुआरों से अच्छा प्रोत्साहन, द्वितीय बार होने के कारण मछुआरों में अभिरुचि बढ़ गयी
5. मुनम्बम	केरल, एरणाकुल	कोच्ची से लगभग 30 कि.मी.	फसल संग्रहण हुआ	पिंजरा बह जाने के कारण प्रौढ़ होने से पहले संग्रहण बढ़ती के प्राचल आशाप्रद
6. पिण्डिम	केरल तिरुवनंतपुरम	तिरुवनंतपुरम से लगभग 18 कि.मी.	फसल संग्रहण हुआ	

**सारणी-2**

स्थान	सहभागिता	विवरण
चौमुख, बलियापाल (उड़ीसा)	सार्वजनिक-निजी सहभागिता	परम्परागत मछुआरा संघ + राज्य मात्स्यिकी विभाग + सी एम एफ आर आइ + एन एफ डी बी
विशाखपट्टणम (आंध्रा प्रदेश)	वही	मछुआरा संघ + एक मछुआरा नेता द्वारा नेतृत्व + मात्स्यिकी विभाग + सी एम एफ आर आइ + एन एफ डी बी
इसकापल्ली, नेल्लूर (आंध्रा प्रदेश)	वही	मछुआरा संघ + एक मछुआरा नेता द्वारा नेतृत्व + मा. विभाग + सी एम एफ आर आइ + एन एफ डी बी
पुलिकाट, चेन्नई (तमिल नाडु)	वही	मछुआरा संघ + एन जी ओ + मा विभाग + सी एम एफ आर आइ + एन एफ डी बी
मुनम्बम		मछुआरा ग्रुप + सी एम एफ आर आइ + एन एफ डी बी
विण्डिम		वही

ग्रूपों में समानता, अधिकांश मछुआरों को अपना पालन स्थान होने के कारण पालन करने की मानसिकता जैसी विशेषताएं हैं। पश्चिम तट के मछुआरों ने मध्यम प्रतिक्रिया दिखायी, क्योंकि नवीकरण के बारे में उनकी अवधारणा भी कम थी।

दूसरी प्रमुख बात यह थी कि एक मौसम में निदर्शन की गयी प्रौद्योगिकी की सफलता के बाद मछुआरों का आत्मविश्वास बढ़ गया।

नवीकरण की सारी विशेषताओं पर विचार किए जाने पर भी इसके लिए प्राप्त तरीका निम्न स्तर में अंकित किया गया। पालन निदर्शन पूरा नहीं किए गए दो स्थानों से प्रतिक्रिया संग्रहित नहीं की गयी। विशाखपट्टणम में इस की अच्छी प्रतिक्रिया दिखायी पड़ी। यह नीचे दिए गए कई घटकों के कारण होगा:

- क) पहले पालन निदर्शन की सफलता से हुई सकारात्मक प्रत्याशा
- ख) राज्य स्तरीय मछुआरा संघ के नेता श्री पोलण्णा का नेतृत्व
- ग) सी एम एफ आर आइ की तकनीकी परामर्श और अनुवीक्षण की सुग्राहिता

घ) ग्रुप का नवोन्मेषी स्वभाव

### ख) प्रत्याशाएं और चुनौतियाँ

भारतीय परिवेश में इस नवीकरण के भविष्य का पूर्वानुमान करने का वक्त नहीं हुआ है क्योंकि यहाँ यह तरीका प्रारंभिक अवस्था में है। फिर भी इस पर कुछ मुद्दा उठाया जाना उचित होगा। सवाल यह है कि क्या इस प्रौद्योगिकी का स्वीकरण और विसरण होगा? इसका उत्तर तीन मुख्य घटकों पर निर्भर है क) प्रौद्योगिकीय ख) समाज-आर्थिक और ग) राजनीतिक/प्रशासनिक। प्रौद्योगिकीय घटकों पर संबंधित व्यक्तियों द्वारा विचार-विमर्श किया जाएगा। अतः यहाँ सामाजिक और राजनीतिक पहलुओं पर प्रकाश डाला जाता है।

#### ख-1) सामाजिक घटक

स्वीकार करनेवालों की ज़रूरियों के आधार पर नवीकरण प्रभावित होता है। इस नवीकरण के संबंधित लाभ अनुकूल महसूस हुए हैं। मछुआरे लोग आम तौर पर यह जानते हैं कि प्रग्रहण मात्स्यिकी संकटपूर्ण अवस्था पर है अतः वे आजीविका के लिए बदल स्रोत की खोज में हैं। इस दृष्टि से देखें तो पिंजरा मछली पालन एक आशाप्रद पालन तरीका है। मछुआरे लोग भी

#### सारणी-3: अनुभवगम्य नवीकरण विशेषताएं

नवीकरण विशेषताएं	1 (बालसोर)	2 (विशाखपट्टणम)	3 (नेल्लूर)	4 (पुलिकाट)	5 (मुनम्बम)	6 (विषिंजम)
संबंधी लाभ (उच्च)		\$\$\$		\$	\$	\$
जप्लिता (निम्न)		\$		\$	\$	\$
परखनीयता (उच्च)		\$\$\$		\$	\$	\$
अनुकूलता (उच्च)		\$\$\$		\$	\$	\$
अनुभावगम्य जोखिम (निम्न)		\$		\$	\$	\$

(टिप्पणी: \$\$\$ - 75% से अधिक सहमत, \$\$ - 50-75% सहमत, \$ - 50% से कम सहमत)

#### सारणी-4 - पालन स्थानों की स्वीकार्यता

	1 (बालसोर)	2 (विशाखपट्टणम)	3 (नेल्लूर)	4 (पुलिकाट)	5 (मुनम्बम)	6 (विषिंजम)
उच्च		\$				
मध्यम	★	★		\$	\$	\$
निम्न			★	★	★	★

(उच्च - 75% से अधिक, मध्यम - 50-75%, निम्न - 50% से कम प्रतिक्रिया)

इस तरीके को अपनाने की मानसिकता पर हैं।

किसी भी नवीकरण को अपनाने में कई कठिनाइयाँ होती हैं। उच्च प्रारंभिक लागत इन कठिनाइयों में प्रमुख है। लेकिन मछुआरा संघों को कम लागत में पिंजरा उपलब्ध कराया जाए तो वे इस पालन तरीके को आसानी से अपना सकते हैं। पिंजरा सजाने के लिए होने वाले लागत में भी घटती लाना आवश्यक है। दूसरा मुख्य घटक पिंजरे में पालित मछली को प्राप्त होने वाला मूल्य है। उच्च मूल्य वाली मछलियों का पालन सुझाए जाने पर भी इनका बाज़ार भाव परिवर्तनशील है। आय अर्जन में होने वाला विलंब एक और घटक है। प्रग्रहण मात्स्यिकी के विपरीत, इस पालन तरीके में फसल संग्रहण के लिए मछुआरों के कम से कम छः महीने तक इंतज़ार करना पड़ता है। लेकिन प्रग्रहण मात्स्यिकी की तुलना में पिंजरा मछली पालन में जोखिम कम है। फिर भी मछुआरों की राय में त्योहारों जैसे उच्च मांग होनेवाले मौसम में संग्रहण करने के अनुकूल पिंजरा मछली पालन की कार्य योजना बनायी जाए तो वे उच्च आय कमा सकते हैं।

अतिक्रमण करके पिंजरे की चोरी या विनाश कार्य होने की संभावना है पिंजरा का स्वामित्व मछुआरा लोगों को दिए जाने पर वे जागरूक होंगे और चोरी कम होगी। पिंजरा मछली पालन के लिए स्थान, मछली जाति, खाद्य आदि का चयन और लागत घटाने की रणनीतियों तथा अन्य संबंधित पहलुओं में मछुआरों की अवधारणाओं का पूरा लाभ उठाना अच्छा होगा।

## ख-2) राजनीतिक/प्रशासनिक घटक

परम्परागत तरीके से अलग तरीका होने के कारण की कई चुनौतियाँ होती हैं। सुव्यवस्थित मछुआरों के लिए पिंजरा मछली पालन समुद्री संपदाओं के ग्रहण और उपयोग में नियमन लाने वाली नयी व्यवस्था है। कुछ समय पहले महा सागर का स्वामित्व मछुआरों की मछली पकड़ के श्रम के आयाम तक निर्भर था। समुद्र की पट्टेदारी व्यवस्था देश में अब प्रचलित है क्योंकि यहाँ इसका दबाव या बाध्यकरण (enforcement) सशक्त नहीं है। जब तक मछली किसी व्यक्ति द्वारा पकड़ी नहीं जाती, इसका एक अनिश्चित मालिक होता है। पिंजरा पालन की संकल्पना इस अवबोध से विचलित एक नया मोड़ प्रदान करती है। अतः सार्वजनिक निजी सभागिता होने वाले पिंजरा मछली पालन परिवेश में कोर्पोरेट निकायों को प्रवेश करने के विरुद्ध मछुआरा समुदायों को पूरा अधिकार प्रदान करते हुए समुद्री संपत्ति अधिकार नीति का रूपायन करने का वक्त आ चुका है। समुद्री जगह का वाणिज्यीकरण बैध बनाने के लिए हवाय में लागू किए

गए सार्वजनिक सुनायी (Public hearing) व्यवस्था अपनायी जा सकती है।

## ग) पिंजरा-एक नई संकल्पना

खुला सागर पिंजरे को सेतु के समान तुलना करना उलझन लगता है। लेकिन मेरा मतलब यह है कि पिंजरा ने इस देश के समुद्री मात्स्यिकी की अनुसंधान व विकास और समुद्र तटों के मछुआरा लोगों के बीच सामाजिक-मानसिक सेतु की भूमिका निभायी है। इस क्षेत्र में सत्तर के अंतिम वर्षों में किए गए अनुसंधान कार्यों के अलावा भारतीय तटीय गाँवों में इस तरह की 'सेतु' का कोई भी प्रयास नहीं किया गया है। मछुआरों और वैज्ञानिक जानकारी (विशेषतः स्टॉक निर्धारण जानकारी, जो सी एम एफ आर आइ का अधिदेश है) है के बीच हमेशा एक रोध है जो अनुसंधानकारों द्वारा बनाया गया है। मछुआरा लोग अनुसंधान व्यवस्था को अपने तात्पर्यों (जैसे जालाक्षि आकार नियमन, मत्स्यन समय में घटती/मौसमिक मत्स्यन रोध) के विरुद्ध नीति निर्माण करने वाले अभिशाप के रूप में मानते हैं। इस कारण से मछुआरों के बीच अनुसंधानकारों के ऊपर अविश्वास पैदा हुआ है और इस संसूचना रोध को पार करना समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र में कार्यरत विस्तार वैज्ञानिक की सफलता है। पिंजरा को सकारात्मक दृष्टिकोण से वास्तविक उत्पादन व्यवस्था के लिए परिवर्तित करने में मछुआरों के बीच एक भावुक सेतु जैसा 'संबंध' स्थापित करने में एक समाज वैज्ञानिक को कई समस्याओं का सामना करना पड़ता है।

## निष्कर्ष

भारत में पिंजरा मछली पालन के इस प्रारंभिक अवस्था के भविष्य का पूर्वानुमान करना मुश्किल की बात है। एक नवीकरण कार्य की कई चुनौतियाँ होने के साथ साथ कई अवसर भी होते हैं। चुनौतियों का सामना करने के लिए मूल्य श्रृंखला के आधार पर कई प्रकार की चर्चाएं, योजना और सहयोग आवश्यक हैं। फिर भी, इस की सफलता के लिए समग्र इच्छा शक्ति, सामाजिक पूँजी तथा कई एजेंसियों और संस्थाओं की क्षमता आवश्यक है। कई अनुभवी देशों से इस पालन दिशा में प्रौद्योगिकी और समुद्री मछली पालन के प्रशासनिक पहलुओं में मार्गदर्शन प्राप्त कर सकते हैं। देश के कई भागों में किए जानेवाले पालन निदर्शन को मल्टी लोकेशनल टूरल्स की अवधारणा से पुनरीक्षण किया जाना है और इस प्रकार की सामूहिक जानकारी को स्थान निर्धारित नीति, मान, नेटवर्क तथा रीतियों के रूप में परवर्तित करने की आवश्यकता है।





## रंगीन मछली के आहार का सूत्रीकरण के लिए प्राकृतिक रंजकों का संग्रहण एवं निर्धारण

जी.एच. पायलन, अर्चना सिन्हा एवं एस.डी. सिंह

केन्द्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, कोलकाता केन्द्र, पश्चिम बंगाल

### सारांश

**अ**लंकारी मछली का व्यवसाय मुख्य रूप से उसके चमकीले रंगों की प्राप्ति पर निर्भर है। मीठे पानी के अलंकारी मछली जो खासकर साफ पानी में पाले जाते हैं, में अल्प रंजक वाली समस्या देखी जाती है। सामान्यतः रंगीन मछली का आहार संतुलित पोषक तत्व वाली स्वादिष्ट अधुलनशील पानी में स्थिर ही नहीं होनी चाहिये बल्कि मछली में रंग विकास हेतु रंजक भी होनी चाहिए। इसलिए रंगीन मछलियों के लिए विशिष्ट रंजक आधारित आहार विकास हेतु देशी एवं विदेशी मछलियों के मांसपेशी एवं त्वचा तथा प्राकृतिक आहार स्रोत में विशिष्ट रंजक की मात्रा निर्धारित की गयी। अध्ययन के पश्चात औसत रंजक की मात्रा देशी अलंकारी मछली जैसे वाई लोच, सोफोरी बार्व, रोजी बार्व, कोलिसा फेसिएय्स और चन्दा रंगा में क्रमशः 2.13, 1.60, 2.40, 2.80, 1.70 माक्रोग्राम/ग्राम निर्धारित किया गया। विदेशी अलंकारी मछली में अध्ययन के पश्चात औसत रंजक की मात्रा क्रमशः गोल्ड फिश-1.67, स्वार्ड टेल-2.80, एवं टाइगर बार्व-2.80 माक्रोग्राम/ग्राम निर्धारित किया गया। रंजक मात्रा के अध्ययन के अधीन संपूर्ण प्रजाति के मछलियों की तुलना में सबसे कम रंजक की मात्रा सोफोरी बार्व एवं मोली (श्वेत) में पाया गया तथा अधिकतम मात्रा गप्पी में निर्धारित किया गया। संपूर्ण रंजक की मात्रा गाजर, गुलाब की पंखुड़ी, गेंदा फूल, मक्के का आटा और स्पाइरुलिना में क्रमशः 5200, 8900, 8300, 210 और 2100 मिलीग्राम/ग्राम पाया गया जो रंगीन मछलियों के आहार में प्राकृतिक रंजक स्रोतों के रूप में व्यवहार किया जा सके।

